登电集团新玉煤矿有限公司煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

登电集团新玉煤矿有限公司

2019 年 5 月

登电集团新玉煤矿有限公司煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：登电集团新玉煤矿有限公司

法人代表：　程松都

总工程师：　夏朝锋

编制单位：河南省煤田地质局二队

法人代表：罗锐

总工程师：常红梅

项目负责人：叶建

编写人员：姬彩飞　胡泽广　姬峰丽　刘鹏

制图人员：王志威　孔琪

审核：田惠娟

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">登电集团新玉煤矿有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>程松都</td><td>联系电话</td><td>13783513838</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">登封市徐庄乡和告成镇</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">登电集团新玉煤矿有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">□ 新申请　　☑ 持有　　□ 变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="10">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">河南省煤田地质局二队</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>罗　锐</td><td>联系电话</td><td>13783120690</td></tr>
<tr><td rowspan="8">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>叶建</td><td>项目负责</td><td>13643799537</td></tr>
<tr><td>姬彩飞</td><td>主编</td><td>18539959501</td></tr>
<tr><td>胡泽广</td><td>地质</td><td>13253305826</td></tr>
<tr><td>姬峰丽</td><td>耕保</td><td>15978687319</td></tr>
<tr><td>刘鹏</td><td>水文</td><td>18539157109</td></tr>
<tr><td>孔琪</td><td>制图</td><td>15637178715</td></tr>
<tr><td>王志威</td><td>制图</td><td>18638681663</td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

申请单位：登电集团新玉煤矿有限公司
联系人：夏朝锋　　　联系电话：13592552150</td></tr>
</table>

目　录

附图

1、矿山地质环境问题现状图 1:5000

2、矿区土地利用现状图 1:5000

3、矿山地质环境问题预测图 1:5000

4、矿区土地损毁预测图 1:5000

5、矿区土地复垦规划图 1:5000

6、矿山地质环境治理工程部署图 1:5000

附表

1、矿山地质环境调查表

2、复垦责任范围拐点坐标表

3、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告表

附件

1、委托书

2、采矿许可证（证号：C4100000520474）

3、《方案》资料真实性承诺书

4、矿权人履行“矿山地质环境保护治理与土地复垦”的承诺书

5、属地审查意见

6、矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表

7、土地复垦报告书备案表

8、《河南省建筑工程标准定额站发布 2018 年 1~6 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》

9、《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47 号）

10、《河南省建设工程造价信息》（2018 年 3～4 月 第 2 期）

11、资金缴存证明

12、公众参与相关资料

前言

一、任务的由来

登电集团新玉煤矿有限公司（以下简称“新玉煤矿”）为生产矿山，登封市告成镇水峪王家门，行政区划属登封市徐庄乡和告成镇管辖。地理坐标为东经113°4′56″～113°6′46″，北纬34°10′59″～34°12′51″。本矿持有河南省国土资源厅颁发采矿许可证，证号C4100002018011110145759，有效期自2018年1月至2025年3月，矿区面积10.8669km^2，地下开采，开采深度+250m～-400m标高，生产规模为45万t/a。

本矿于2013年1月提交了《登电集团新玉煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（以下简称《原治理方案》），适用期为5a（2013 年1月-2017年12月），目前《原治理方案》适用年限已经到期。恢复治理总费用为 7542.69 万元。依据矿上提供资料，至今，本矿已按相关规定缴纳矿山地质环境保护与恢复治理基金共184.01 万元。《原治理方案》适用期内本矿未开展矿山地质环境恢复治理工作，没有提取使用矿山地质环境保护与恢复治理保证金。

本矿于2015年5月提交了《登电集团新玉煤矿土地复垦方案报告书》（以下简称《原复垦方案》）。《原复垦方案》工程概算动态总费用为 66340703.73 元，其中静态投资费用41217755.75元，工程施工费17923806.91元，预备费26344775.76元（价差预备费25122947.98元，基本预备费 610913.89元，风险金610913.89元），监测管护费用为 19632131.76 元（监测费用为 4062324.00 元，管护费用为15569807.76 元），其他费用为2439989.30元。依据矿上提供数据，至今，本矿已缴纳土地复垦费用共1239.3520万元。本矿近三年未开展土地复垦工作。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）“在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订。矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”的规定，鉴于本矿《矿山地质环境保护与恢复治理方案》已超过适用期，特委托河南省煤田地质局二队重新编制《登电集团新玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、编制目的

编制《方案》的主要目的是通过矿山地质环境和土地资源调查与评估，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，集约节约利用土地，合理地做好生产建设项目土地复垦工作，制定矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理和土地复垦，制定矿山地质环境恢复治理和土地复垦措施，落实矿山地质环境恢复治理和土地复垦资金来源，落实矿山企业对矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护和治理、土地复垦提供技术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境的有效监督管理和土地复垦义务执行情况的监督检查提供依据。

三、编制依据

1、法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；

（2）《中华人民共和国农业法》（（2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订，2016 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订，2016 年 9 月 1 日起施行）；

（5）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

（6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2011 年修订；

（7）《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011 年修正；

（8）《土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过）；

（9）《基本农田保护条例》（1998 年 12 月 27 日国务院第 257 号发布，1999 年 1 月 1 日起实施）；

（10）《河南省地质环境保护条例》（2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会成为委员会第二十六次会议通过）。

2、部门规章

（1）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）；

（2）《土地复垦条例实施办法》，2013 年 1 月。

3、政策性文件

（1）《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；

（2）国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21号）；

（3）河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知（豫国土资规〔2016〕16号）；

（4）《河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标〔2016〕47号）；

（5）河南省国土资源厅关于明确矿山地质环境保护与土地复垦方案评审单位有关工作的通知（豫国土资发〔2017〕163号）；

（6）《财政部 国土资源部 环境保护部：关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

（7）《河南省财政厅 河南省国土资源厅 河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；

（8）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；

（9）《河南省国土资源厅关于转发国土资源部进一步完善和规范探矿权及采矿权审批登记管理文件的通知》（豫国土资规〔2018〕1号）；

（10）《河南省住房和城乡建设厅文件关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（豫建设标〔2018〕22号）；

（11）河南省国土资源厅办公室关于改进土地复垦方案审查工作的通知（豫国土资办发〔2018〕9号）；

（12）《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见文本格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》（豫国土资办发〔2018〕65号）；

（13）《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）。

4、技术标准与规范

（1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（TD/T 0223—2011）；

（2）《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；

（3）《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》（TD/T 1031.4—2011）；

（4）地质灾害危险性评估规范（TD/T 0286—2015）；

（5）滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）（DZ/T 0261-2014）；

（6）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

（7）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

（8）《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

（9）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

（10）《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；

（11）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

（12）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）；

（13）《土地利用现状分类》（GB21010-2007）；

（14）《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；

（15）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（16）《土壤环境质量标准》（GB183－2008）；

（17）《地下水监测规范》（SL/T14848－93）；

（18）《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）；

（19）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6－2008）；

（20）《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192－2015）；

（21）《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；

（22）《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

（23）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

（24）《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120－2006）；

（25）《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634－2008）；

（26）《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014－2007）；

（27）《土地开发整理项目规划设计规程》（TD/T1012-2000）；

（28）《生态公益林建设技术规程》（DB21/T1364－2005）；

（29）《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

（30）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；

（31）《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105）；

（32）河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）

（豫国土资发〔2014〕99 号）；

（33）《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80 号）；

（34）《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号。

5、地方规划

（1）登封市矿产资源规划（2016-2020 年），登封市国土资源局；

（2）登封市矿山地质环境保护规划（2011-2020 年），登封市国土资源局；

（3）登封市土地利用总体规划（2010-2020 年）调整方案，登封市人民政府；

（4）登封市土地整治规划（2016-2020 年）；

（5）徐庄镇土地利用总体规划（2010-2020 年）调整方案；

（6）告成镇土地利用总体规划（2010-2020 年）调整方案；

（7）《河南省矿产资源开发利用总体规划（2016-2020 年）》，河南省人民政府办公厅。

6、相关资料

（1）采矿许可证（证号：C4100002018011110145759）；

（2）《登电集团新玉煤矿（扩边）资源开发利用方案说明书》及备案表（复印件）（煤炭工业部郑州设计研究院，2004.8）；

（3）《登电集团新玉煤矿生产地质报告》（河南省煤田地质局一队，2017 年 10 月）；

（4）《登电集团新玉煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省煤田地质局一队，2013 年 1 月）；

（5）《登电集团新玉煤矿矿山土地复垦方案》（中矿国际工程设计研究院有限公司，2015 年 5 月）；

（6）《登电集团新玉煤矿有限公司 0.45Mt/a 技术改造项目环境影响评价报告书》（中赟国际工程股份有限公司，2017 年 10 月）；

（7）矿区土地利用现状图；

（8）《方案》编制的技术服务合同书等。

四、方案适用年限

新玉煤矿设计生产规模45万t/a，剩余生产服务年限15.0a。本方案服务年限确定为22.0a，包括生产期15.0a、沉稳期3.0a，治理期1a，管护期3a。本方案服务年限从2019年1月至2040年12月。方案适用年限为5年，方案适用年限从2019年1月至2023年12月。开采方式与开采规模发生变化等，重新编制该方案。《方案》适用年限期满后应修重新修编。

本方案的基准期为相关部门批准该方案之日算起。

五、编制工作概况

1、工作方法

矿山地质环境和土地资源调查严格按照规范进行，主要包括资料收集和现场调查两部分内容，本次工作在充分利用前人资料的基础上于 2018 年 4 月 23 日进行了野外实地调查工作，2018 年 7 月提交报告送审稿，主要工作程序见图 0-1。

2、完成工作量

项目组由 7 人组成，包括高级工程师 1 人、工程师 2 人、助理工程师 4 人，于 2018 年 4 月 23 日进入该矿，对其矿区及其周边的环境情况进行实地调查，历时 3 天，以已有资料的初步分析成果为基础，进一步了解了当地的经济、社会环境条件和地质、水文、生态环境现状，调查了矿区地质环境问题分布及其影响，搜集、访问了矿区及其周边居民的分布、经济状况，勘查了矿井工业广场对土地、植被的破坏现状，完成的主要工作量如表 0-1 所示。

3、工作质量评述

项目组严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》开展工作。本次工作采用了资料收集、野外地质环境和土地复垦调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法，将收集到的资料与野外实地调查成果相互印证，所取得资料真实可靠。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区地质环境现状；内业工作中，项目负责按照项目组成员专长进行分工，并邀请专家给予指导，保证了成果质量。项目组对工作质量进行了自检、互检，我队专家对本项目质量进行了专检，合格率达 100%。完成了项目任务，满足了工作要求，达到了预期目的。

表 0-1　　矿山地质环境与土地资源调查工作量统计表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		份	11	包括勘查报告、开发利用方案、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动等。
现场调查	开采现状调查	km^2	12.1783	采场布置、开采层位，兼顾其他。
	地质灾害调查	km^2	12.1783	结合地灾评估资料，调查崩塌、滑坡、泥石流等。
	地形地貌调查	km^2	12.1783	包括地表水调查、地形地貌景观。
现 场调查	土地利用现状调查	km^2	12.1783	包括土地利用结构、林业、道路等土地利用及植被调查。
	自然及人文景观调查	km^2	12.1783	包括人口数量、居住位置等。
	矿区工程地质调查	点	18	岩石结构、矿体破碎程度、围岩稳定性、高陡边坡、矿体产状等
	水文地质调查	点	4	地表水体，人工水井，泉等
	地面附着物及工程设施调查	km^2	26	居民及各类房屋，道路，电力设施等。
	照片	张	110	对调查发现的居民地、灾害点、矿体主要位置等现场拍照。
提交成果	文字报告	份	1	
	图纸	张	6	

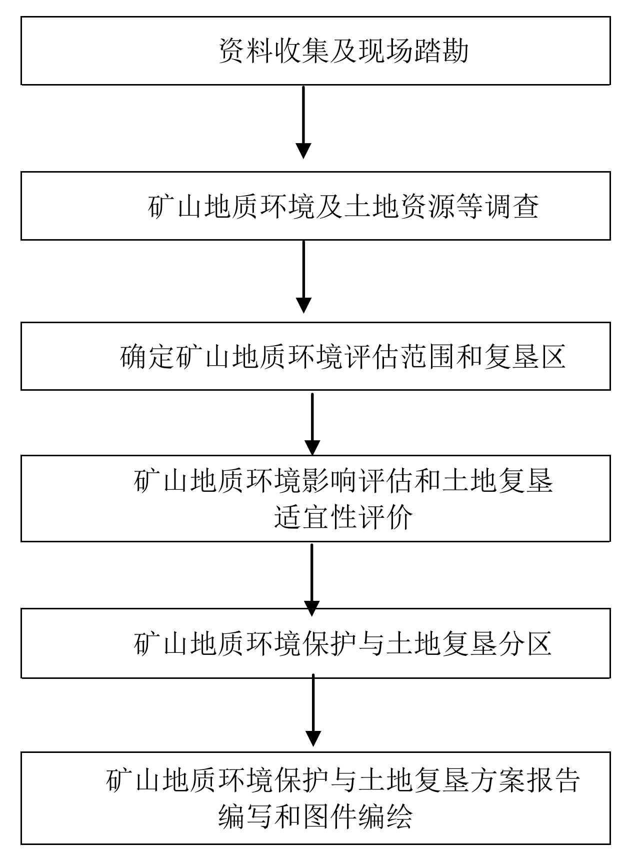


图 0-1 工作程序框图

总体而言，本次工作依据的资料较丰富，地质环境和土地复垦调查工作取得了较为详实可靠的资料、数据、图片，参与工作的人员配置合理，评估工作依据较充分，编制了

较为详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案，为矿山有计划地开展地质环境保护与恢复治理、土地复垦提供了依据。

第一章　矿山基本情况

一、矿山简介

项目名称：登电集团新玉煤矿有限公司煤矿

矿山地点：登封市告成镇王家门；

项目单位：登电集团新玉煤矿有限公司；

矿区面积：10.8669km^2；

开采矿种：煤矿；

剩余可采储量：945.4 万 t；

开采方式：地下开采；

开采标高：+250～-400m，开采二$_1$煤层；

生产规模：45 万 t/a；

项目性质：生产矿山；

服务年限：剩余开采年限 15.0a。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）地理位置及交通

新玉煤矿隶属于郑州登电煤业开发有限公司，矿区位于河南省登封市东南约25km 处的登封市告成镇，行政区划属登封市告成镇王家门管辖。地理坐标为东经113°4′56″～113°6′46″，北纬 34°10′59″～34°12′51″。

区内现有交通以公路为主，其中双向四车道许（昌）～洛（阳）省级公路从矿区东北斜穿而过，矿区中南部郑庄到徐庄之间有一双向四车道水泥公路。另外，许洛公路向东南到许昌与 107 国道、京广铁路、京珠高速路相接，煤炭由此可销往东南缺煤地区；向北到芦店与郑（州）～洛（阳）公路相交，由此可通达郑州、洛阳等城市，也可联通陇海、焦枝铁路及 310 国道、连霍高速路等；本区东北直距约 10km 到大冶乡也有公路连通并有由此通往豫东的地方铁路；正在建设中横贯登封、新密两煤田并连接京广、焦枝两铁路的煤田铁路也即将修至本区北 5km 处的告成镇。总之，本区交通较为方便，见图 1-1。



图 1-1　矿区地理位置及交通图

（二）矿区范围及拐点坐标

根据河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，新玉煤矿采矿证编号：C4100002018011110145759，采矿证颁发日期：2018 年 1 月 31 日，采矿有效期限 2018 年 01 月至 2025 年 03 月，矿区面积 10.8669km^2，东西长约 5500m，南北宽约 4700m，开采标高+250~-400m。矿区范围由 46 个拐点坐标圈定，连线组成一个不规则的多边形，拐点坐标见表 1-1。

表 1-1　　矿区范围拐点坐标表）

点号	80 坐标		2000 坐标	
	纬距（X）	经距（Y）	纬距（X）	经距（Y）
1	3802541.3	38425537.46	3802542.15	38425653.88
2	3802711.3	38424872.46	3802712.15	38424988.88
3	3802261.76	38424623.16	3802262.61	38424739.58
4	3801885.3	38424330.46	3801886.15	38424446.88
5	3801881.3	38424790.46	3801882.15	38424906.88
6	3800957.76	38424784.16	3800958.61	38424900.58
7	3800960.76	38424400.16	3800961.61	38424516.58
8	3800035.3	38424392.46	3800036.15	38424508.88
9	3800038.3	38424008.46	3800039.15	38424124.88
10	3799743.76	38424009.16	3799744.61	38424125.58
11	3799743.3	38423863.46	3799744.15	38423979.88
12	3799404.76	38423865.16	3799405.61	38423981.58
13	3799404.76	38424002.16	3799405.61	38424118.58

14	3799114.91	38424001.46	3799115.76	38424117.88
15	3799133.3	38423407.46	3799134.15	38423523.88
16	3799231.94	38423413	3799232.79	38423529.42
17	3799199.3	38423272.46	3799200.15	38423388.88
18	3799120.3	38423267.46	3799121.15	38423383.88
19	3799120.3	38423234.46	3799121.15	38423350.88
20	3798196.3	38423226.46	3798197.15	38423342.88
21	3798205.3	38422075.46	3798206.15	38422191.88
22	3799592.3	38422087.46	3799593.15	38422203.88
23	3799603.3	38420706.46	3799604.15	38420822.88
24	3800066.3	38420710.46	3800067.15	38420826.88
25	3800057.3	38421707.46	3800058.15	38421823.88
26	3800982.3	38421715.46	3800983.15	38421831.88
27	3800978.3	38422124.46	3800979.15	38422240.88
28	3801903.3	38422132.46	3801904.15	38422248.88
29	3801890.3	38423691.46	3801891.15	38423807.88
30	3802501.3	38423202.46	3802502.15	38423318.88
31	3803355.3	38424183.46	3803356.15	38424299.88
32	3803420.3	38424182.46	3803421.15	38424298.88
33	3803751.84	38424137.9	3803752.69	38424254.32
34	3803735	38423957.46	3803735.85	38424073.88
35	3803951.3	38423957.46	3803952.15	38424073.88
36	3803979.41	38424050.34	3803980.26	38424166.76
37	3803956.02	38424040	3803956.87	38424156.42
38	3803955.84	38424277.9	3803956.69	38424394.32
39	3804048.88	38424278.18	3804049.73	38424394.60
40	3804062.79	38424300.44	3804063.64	38424416.86
41	3803835.66	38424637.47	3803836.51	38424753.89
42	3803915.81	38424705.59	3803916.66	38424822.01
43	3803454.86	38425240.82	3803455.71	38425357.24
44	3803011.09	38424976.87	3803011.94	38425093.29
45	3802955.83	38425130.3	3802956.68	38425246.72
46	3802810.88	38425537.46	3802811.73	38425653.88
注：矿区面积 10.8669km^2，开采标高：从 250m 至-400m				

三、矿山开发利用方案概述

（一）项目用地组成

原新玉煤矿与南部原玉皇池井田合并后，新玉煤矿委托煤炭工业部郑州设计研究院编制了《登电集团新玉煤矿（扩边）资源开发利用方案》，该报告关于开拓方式提出原有井田和扩大井田分别进行开拓，原有井田仍利用现有的一对斜井开拓，扩大井田新打一对井筒进行开拓，同时为满足原新玉煤矿深部通风需要，新建一立风井，作为原有井田和扩大井田共用的专用回风井。

（1）主副井工业场地

矿井开采前期以原新玉煤矿矿区东部工业场地为主体，现有工业场地面积约 43997m^2（即 4.40hm^2），大致分为以下三个区，生产区、办公生活区、辅助生产区。生产区主要为生产系统及储煤场，位于主井东部；辅助生产区布置在副井北边，包括充灯房、配电室、机修车间、锅炉房、变电所、压风机房等建构筑物和设施；办公生活区布置在场地西南，包括综合办公楼、宿舍楼、食堂等建构筑物。见图 1-2。

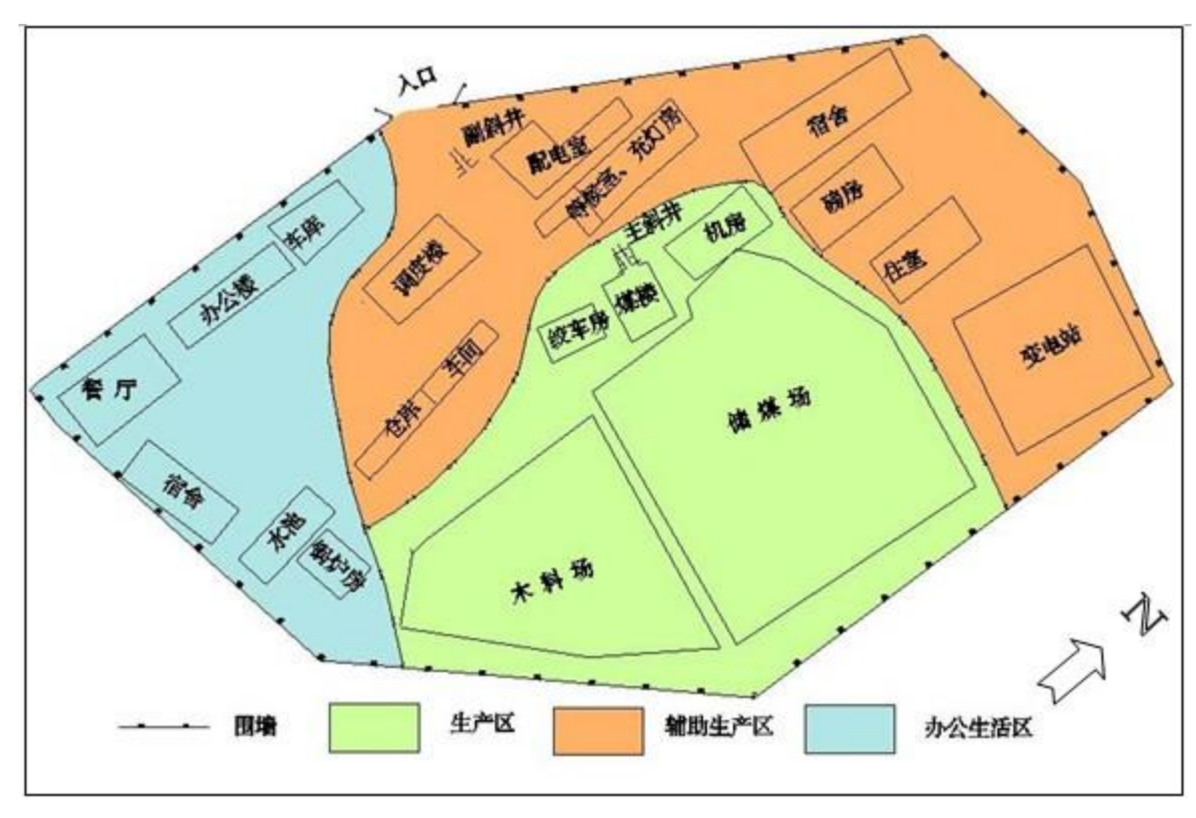


图 1-2　主副井工业广场平面布置图

（2）风井工业场地

根据《开发利用方案》风井工业广场面积 14.79hm^2，位于矿区西北部。主要建筑及设施包括绞车房、矿灯房、浴室等，见图 1-3。

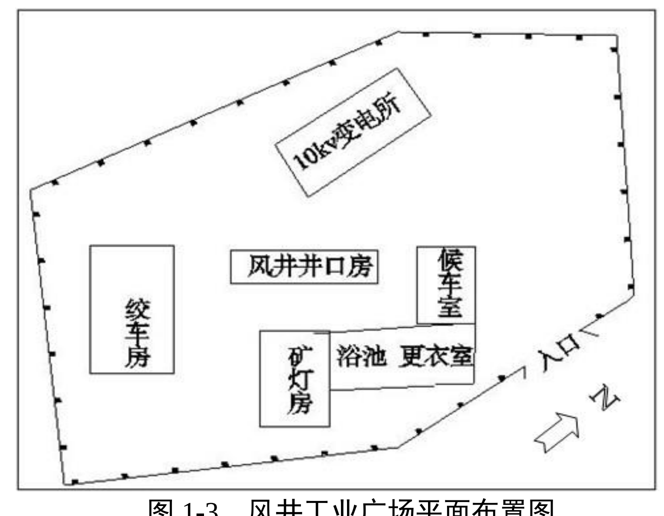


图 1-3　风井工业广场平面布置图

（3）矿区道路

矿山道路为长 817m，路宽 4m 的水泥路面，占地 0.49 hm^2，矿山利用现有农村道路进行运输。

矿山地表工程用地情况见图 1-4，表 1-2。

表 1-2　矿山地表工程用地面积汇总表　　　　单位：hm^2

项目组成		地类编号	土地利用现状	图斑面积	用地规模
主副井工业场地	办公生活区	202	建制镇	0.44	0.84
		203	村庄	0.39	
	储煤场	013	旱地	0.23	0.73
		117	沟渠	0.35	
		203	村庄	0.15	
	临时排矸场	013	旱地	0.03	0.37
		117	沟渠	0.10	
		203	村庄	0.24	
	生产区	013	旱地	0.30	1.73
		117	沟渠	0.55	
		203	村庄	0.88	
	辅助生产区	013	旱地	0.17	0.74
		117	沟渠	0.10	
		203	村庄	0.47	
矿山道路		104	农村道路	0.49	0.49
风井工业场地		013	旱地	6.33	14.79
		031	有林地	0.02	
		043	其他草地	5.34	
		114	坑塘水面	0.62	
		203	村庄	0.30	
合计				**19.68**	**19.68**

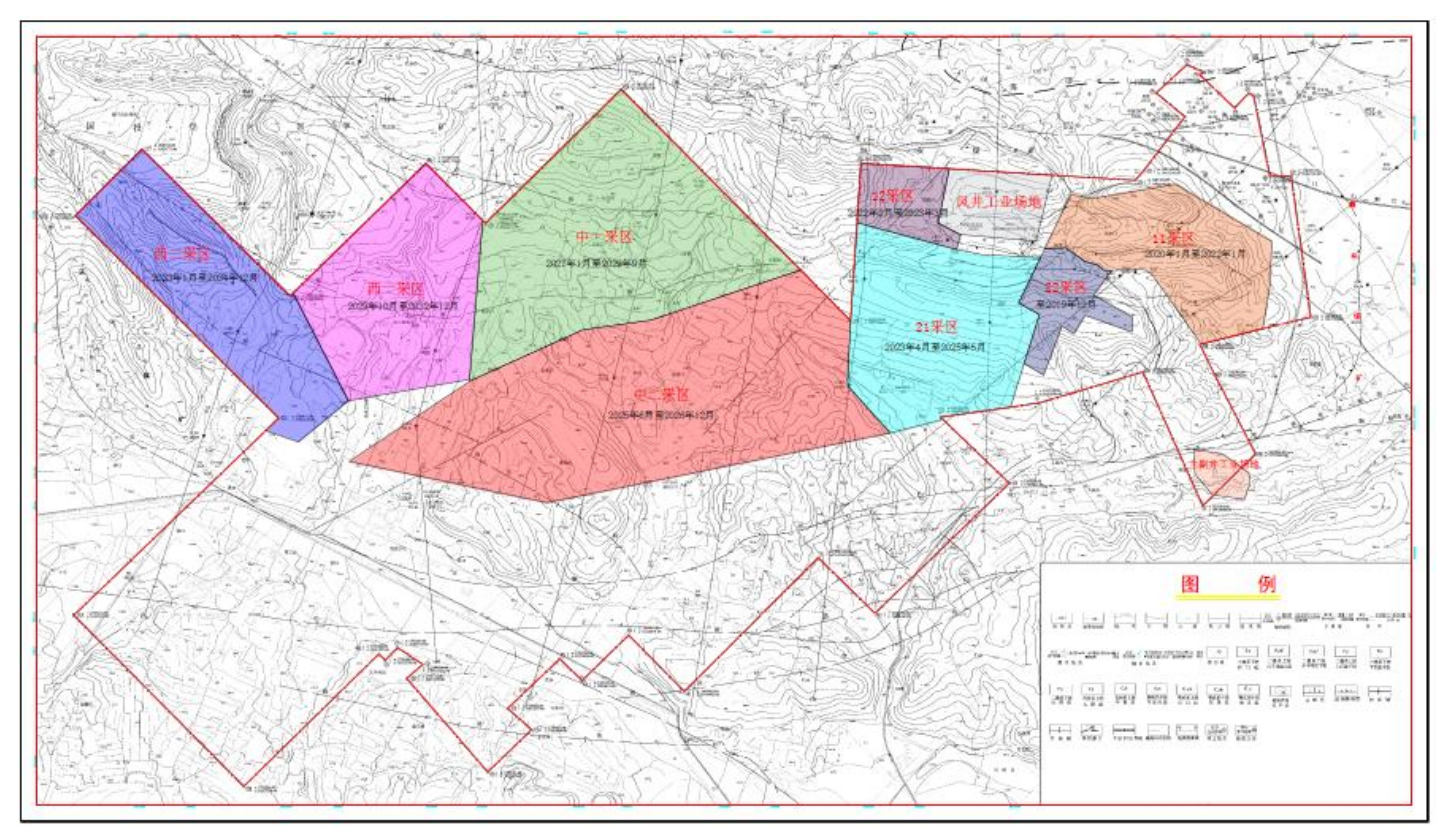


图 1-4　新玉煤矿总平面布置图及开采时序图

（二）煤层及井田储量

（1）煤层

本区含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组、下石盒子组，其中太原组为一煤段，山西组为二煤段，下石盒子组包括三、四、五、六煤段，上石盒子组包括七、八、九煤段，从下到上共九个含煤段。含煤地层总厚度 636.29m，共含煤 19 层（线）。

二$_1$煤层赋存于山西组下部大占砂岩之下，上距太原组顶部 L_9 灰岩或菱铁质泥岩 1.30~13.50m，平均 4.98m；下距大占砂岩 0~8.50m，平均 2.52m，下距砂锅窑砂岩平均约为 63.12m。井田主体内钻孔揭露二$_1$煤层底板埋深 595.80~736.30m。煤层层位稳定，全区发育，厚度变化在 0.76~8.48m，平均 3.35m，井田内厚度 0.76~5.17m，平均煤厚 2.48m，偶含夹矸一层，结构简单，其上常分区形成二$_{12}$、二$_{13}$等煤。其顶板岩性有炭质泥岩、泥岩、砂质泥岩、粉砂岩，也有细粒砂岩；底板则一般均为泥岩或砂质泥岩。

（2）资源储量

①保有资源储量

根据《登电集团新玉煤矿 2017 年度资源储量动态检测报告》，截至 2017 年 12 月 31 日，该矿查明资源储量 2901.67 万 t，累计动用 335.99 万 t，保有资源储量 2565.68 万 t，其中（111b） 381.27 万 t，（122b）145.78 万 t，（332）756 万 t，（333）1282.63 万 t。

②矿井工业资源储量

根据《登电集团新玉煤矿生产矿井地质报告》，矿井工业资源储量为：（111b）+（122b）+（332）+（333）k = 381.27+145.78+756+1282.63×0.8 =2309.15（万 t）。

③永久性保护煤柱

本区断层防水煤柱、井田边界煤柱等永久保护煤柱损失量为 1127.4 万 t。

④剩余可采储量

矿井设计可采储量=（矿井设计资源储量-区内工业场地和主要井巷煤柱的煤量）×80%=（2309.15-1127.4）×80%=945.4 万 t，即矿井剩余可采储量为 945.4 万 t。

（三）规模、服务年限

（1）矿井规模及设计服务年限

根据《资源开发利用方案》（豫国土资方案备字[2009]064 号），本矿井的设计生产规模为 45 万 t/a，可采储量为 1602.9 万 t，考虑 1.4 的备用系数，则设计服务年

限 25.4a。

（2）剩余生产服务年限

截至 2017 年 12 月 31 日，矿山剩余可采资源储量为 945.4 万 t，经调查，截至 2018 年 6 月 31 日，矿山动用可采资源储量 1.8 万 t，剩余 943.6 万 t，考虑 1.4 的备用系数，矿山剩余生产服务年限 15.0a。

（四）井田开拓

（1）开采方式、方法

新玉煤矿扩界后分为两部分开拓，原有井田开拓方式利用现有的一对斜井，单水平开拓，水平标高-160m；扩大井田（玉皇池井田）尚未动用，开拓方式设计为一对立井单水平开拓，水平标高-350m。同时为满足原新玉煤矿深部通风需要，新建一立风井，作为原有井田和扩大井田共用的专用回风井。

采煤方法：原有井田采用 π 型钢梁放顶煤采煤法，全部冒落法管理顶板。首采区采用倾斜长壁采煤法，其它采区采用走向长壁法开采。

扩大井田设计采用炮采一次采全高采煤法，全部冒落法管理顶板。首采区采用倾斜长壁采煤法，而其它采区视开采情况采用走向长壁法开采。

（2）采区划分、开采顺序新玉煤矿首先开采原有井田，原有井田共划分为 8 个采区，首采区位于-160m 水平以上，首采区沿走向长 1.1km，倾斜宽 0.4km，平均煤厚 4.15m。现生产的首采区为 11 采区及 22 采区，12 采区、21 采区、中二采区、中一采区、西一采区和 西二采区正处于巷道准备阶段。目前井下生产采区为斜井的 21 采区。 扩大井田开采按照先近后远的原则安排采区。首采区选在-50m 水平以上，采区走向长 1.4km，倾斜宽 0.75~1.4km，面积 1.51km^2。见图 1-5，表 1-3。

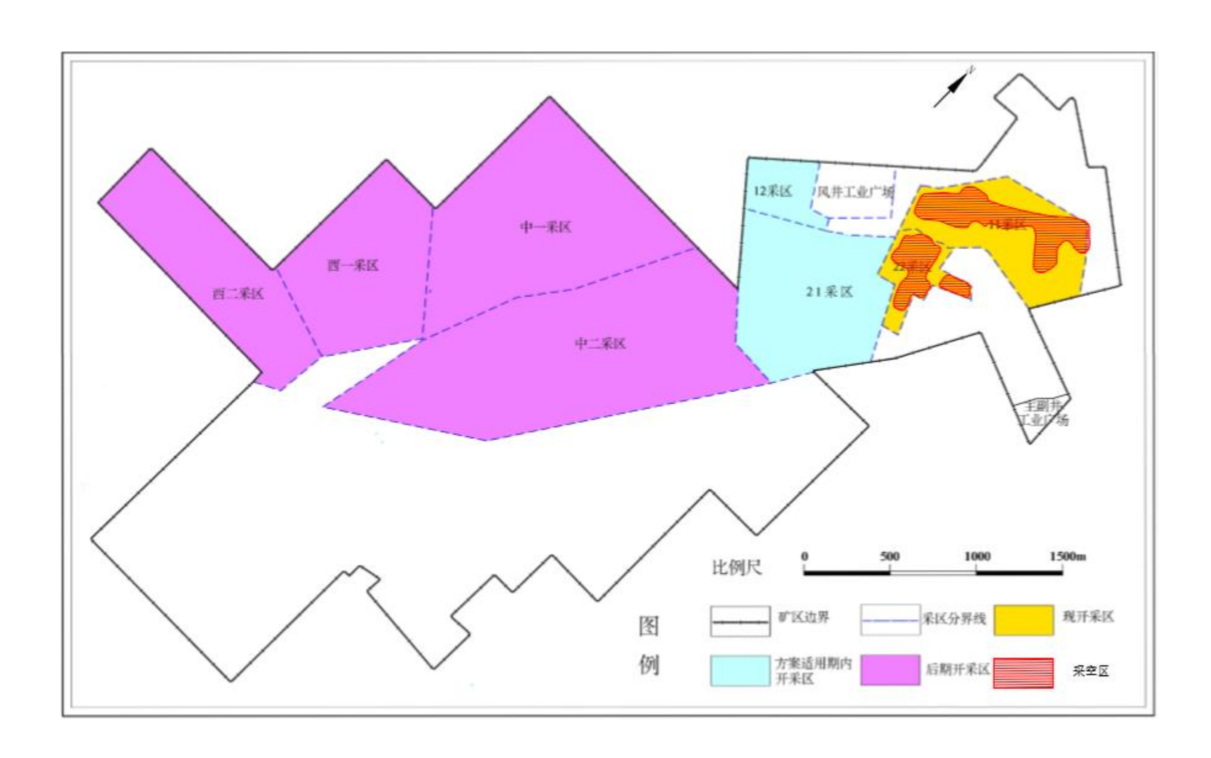


图 1-5　新玉煤矿二$_1$煤层采区分布图

表 1-3　二$_1$煤层开采接替时间表

序号	采区编号	回采时间	备注
1	22 采区	至 2019 年 12 月	
2	11 采区	2020 年 1 月-2022 年 1 月	
3	12 采区	2022 年 2 月-2023 年 3 月	
4	21 采区	2023 年 4 月-2025 年 5 月	
5	中二采区	2025 年 6 月-2026 年 12 月	
6	中一采区	2027 年 1 月-2029 年 9 月	
7	西一采区	2029 年 10 月-2032 年 12 月	
8	西二采区	2033 年 1 月-2034 年 12 月	

（3）开拓系统

新玉煤矿扩界后分为两部分开拓，原有井田开拓方式利用现有的一对斜井，单水平开拓，水平标高－160m；扩大井田（玉皇池井田）尚未动用，开拓方式设计为一对立井单水平开拓，水平标高－350m。同时为满足原新玉煤矿深部通风需要，新建一立风井，作为原有井田和扩大井田共用的专用回风井。见图 1-6。

主斜井井口坐标：X=3802717.857，Y=38425507.370，Z=+280.0；井口标高+280m，井底标高-160m，井筒斜长 1090m，倾角 24°，净断面 9.2m^2。副斜井井口坐标：X=3802705.19，Y=38425458，Z=+280.087；井口标高+280m，井底标高-160m，井筒斜长 980m，倾角 25°，净断面 11.4m^2。立风井井口坐标：X=3802833.40，Y=38423817.02，Z=+306.750；井口标高+306.75m，井底标高-57.35m，净直径 5.0m，井深 367m，净断面 19.6m^2。

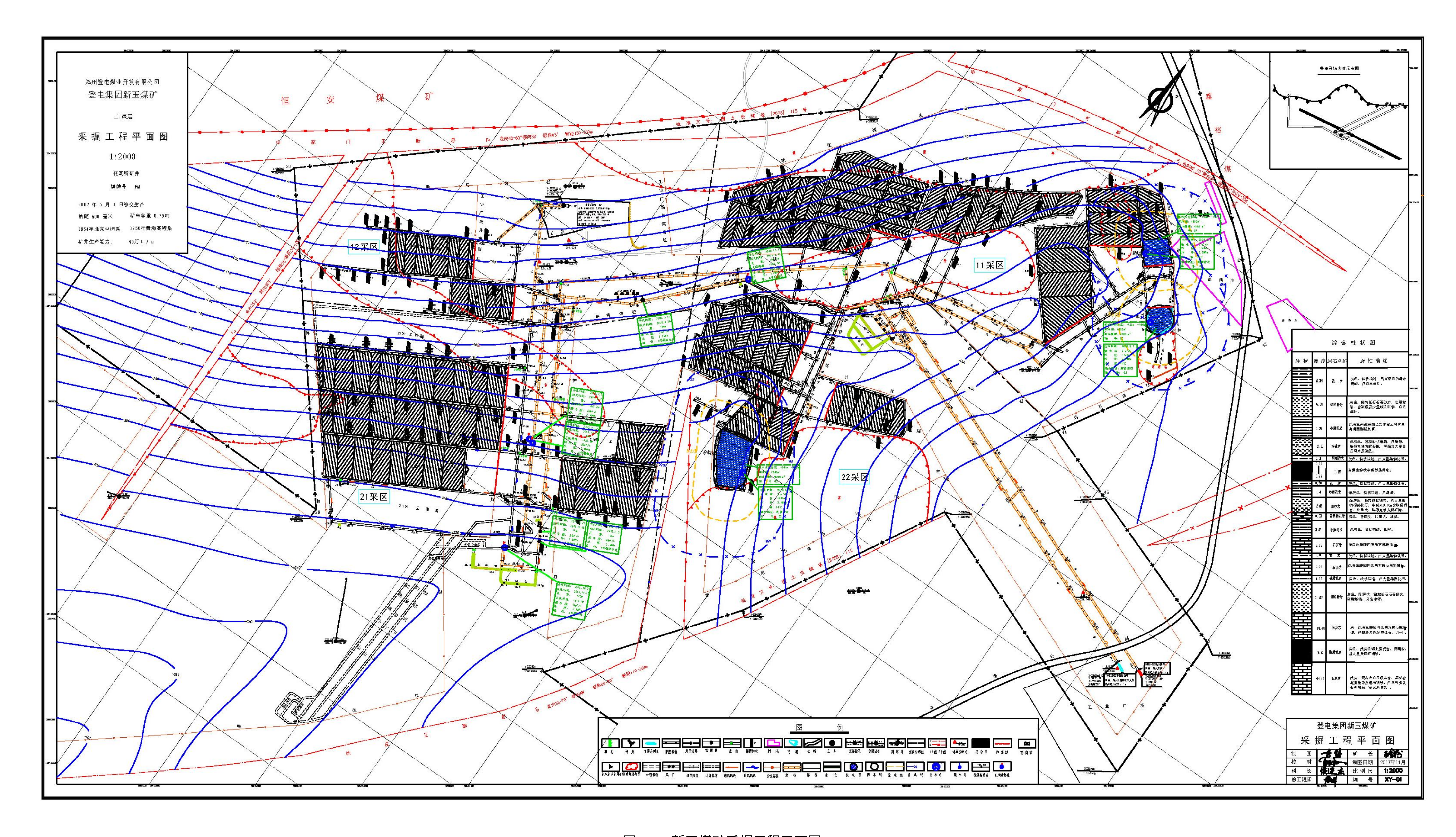


图 1-6　新玉煤矿采掘工程平面图

（五）固体废弃物和废水处置

（1）固体废弃物

新玉煤矿生产过程中所排放的固体废弃物主要有矿井建设和生产过程中所排弃的矸石，另外还有少量的锅炉灰渣及生活垃圾，生产期间排矸石为 6.3 万 t/a，锅炉灰渣排放量为 737.5t/a。由于固体废弃物排放量不大，建井期掘进矸石和生产初期矸石用于筑路和填高工业场地。据现场调查，新玉煤矿主副井工业广场的选煤场及风井工业广场建设场地均由矸石铺填，多余部分矸石与灰渣一起用于工业场地周边填沟，地面不设永久矸石山。

（2）矿山废水

矿井前期平均涌水量为 97.92m^3/h，主要污染物为煤炭开采过程中的岩粉和煤颗粒，它悬浮于水中使矿井水呈灰黑色，且由于 SS 较高，引起 COD 污染，设计中采取沉淀处理方式，部分做为工业场地的生产、生活用水，多余部分外排。场地生活污水经化粪池处理后与处理过的矿井水一起外排。新玉煤矿在主副井工业广场及风井工业广场分别设置一直径为 2.6m 的排水涵洞，将处理后的废水通过涵洞外排。

四、矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史情况

本矿是由原新玉煤矿在原矿基础上扩大到南部玉皇池井田而成的。原新玉煤矿于 1997 年初开工建设，2002 年 5 月经河南省煤炭厅批准建双斜井开采二$_1$煤层，设计生产能力为 30 万 t/年，采煤方法为走向长壁后退式，沿底送巷一次采全高放顶煤，全部垮落法管理顶板。2005 年，原新玉煤矿与玉皇池井田合并。2018 年领取了新的采矿许可证，采矿许可证号 C4100002018011110145759，采矿有效期限 2018 年 01 月至 2025 年 03 月，开采深度由 250m 到-400m 标高，设计生产能力 45 万 t/年。

新玉煤矿采空区主要位于矿区中部 11、22 采区，面积共计约 28.55hm^2。

2、矿山现状情况

新玉煤矿扩界后分为两部分开拓，扩大井田（玉皇池井田）尚未动用。目前为混合开拓，单水平上下山开拓，采煤方法为走向长臂后退式采煤，全部垮落法管理顶板。现有主、副斜井和立风井。主斜井井口坐标：X=3802717.857，Y=38425507.370，Z=+280.0；井口标高+280m，井底标高-160m，井筒斜长 1090m，倾角 24°，净断面

9.2m^2。副斜井井口坐标：X=3802705.19，Y=38425458，Z=+280.087；井口标高+280m，井底标高-160m，井筒斜长 980m，倾角 25°，净断面 11.4m^2。 立风井井口坐标：X=3802833.40，Y=38423817.02，Z=+306.750；井口标高 +306.75m，井底标高-57.35m，净直径 5.0m，井深 367m，净断面 19.6m^2。新玉煤矿现开采二$_1$煤层，目前井下生产采区为斜井的 22 采区，开采水平标高为-160m 水平。根据登封市矿山技术服务研究中心提交的《登电集团新玉煤矿 2017 年资源储量动态检测报告》，截止 2017 年 12 月 31 日新玉煤矿保有资源储量为 2565.68 万 t，考虑《开发利用方案》设计永久保护煤柱损失 1127.4 万 t，按 80%的采区回收率计算，则剩余可采储量为 945.4 万 t；2018 年的开拓活动严格按照设计进行，采动量约 1.8 万 t，剩余可采储量 943.6 万 t。

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

本区属暖湿带半湿润半干旱季风气候，气温年际变化明显，四季分明，冷温适中，多年平均降雨量 604.6mm，时空分布不均，降水主要集中在 6~9 月份，月最大降水量 301.1mm，年平均蒸发量 1847.8mm，年最高蒸发量 2398.6mm，年最低蒸发量 1561.3mm，历年平均日照时数 2228.7h，年均温为 14.5℃，最低温-14.0℃，全年大于 0℃的多年平均年积温 5178.8℃。霜冻期为 11 月到翌年 4 月，历年长霜冻期 162d，12 月到翌年 3 月为降雪期，最大积雪深度 23cm，最大冻土深 20cm，无霜期 238d。植物生长期可达 265d。春、夏、秋三季多东风，冬季多西北风。冬季风力较大，平均风速为 2.4m/s，夏季风速小，平均风速为 1.9m/s。

（二）水文

本区属淮河流域。淮河一级支流颍河从矿区北侧流入白沙水库。据告成水文站资料，颍河多年平均流量为 0.9461×108m^3/a，最大洪峰流量 5131m^3/s（1956.6），最小为断流（1988.6.8,1995.7）。白沙水库总库容为 29500×10^4m^3，正常蓄水标高 221m。距矿区最短直距约 5km。

区内最大河流为南部的马峪川河，从西南向东北流入东部的白沙水库。该河床宽约 50m，坡降约 1/100，最低侵蚀基准面约为 260m 标高。该河为一季节性河流，冬春季节枯水，夏秋丰水，每年 7、8、9 三个月时有洪水，淹及河漫滩两岸。洪水来势凶猛，消失也快，一般延续 3～5 天。该河西南上游 5km 处有一王屯水库，最大库容约 12×10^4m^3。

另外，该河两侧多发育有 NW 和 NE 向的羽状泄洪冲沟。见图 2-1。

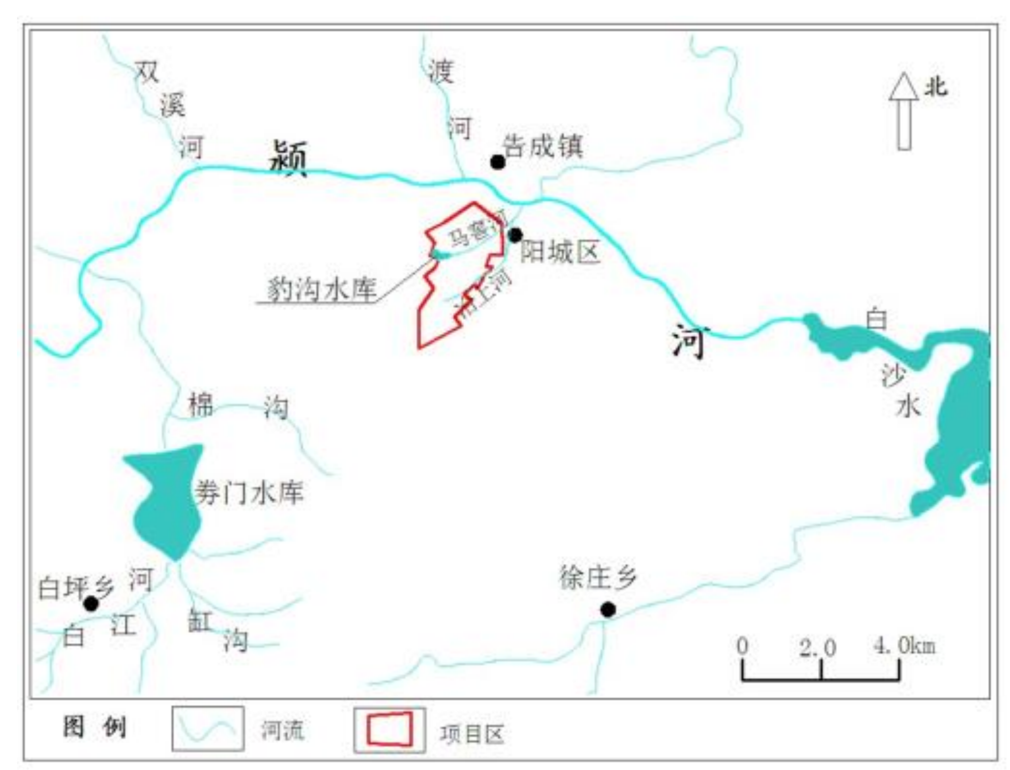


图 2-1　区域水系图

（三）地形地貌

区内地形起伏不平，地势西高东低、北高南低，总体西北高、东南低。矿区内最高点在西北高坡处为 484.9m，最低在东南马峪川河底，标高为 260.0m，两者相对高差 224.9m，平均坡度约为 4°50′。

本区地貌成因类型属构造剥蚀地貌，地貌单元为低山丘陵。区内基岩裸露平面积约占矿区总面积的 50%，其它均为第四系松散堆（沉）积物所掩盖，因此本区也可称为松散层半掩盖区。区内沟谷发育，东南部多 U 形谷，西北部多 V 形谷，局部可见悬崖峭壁。

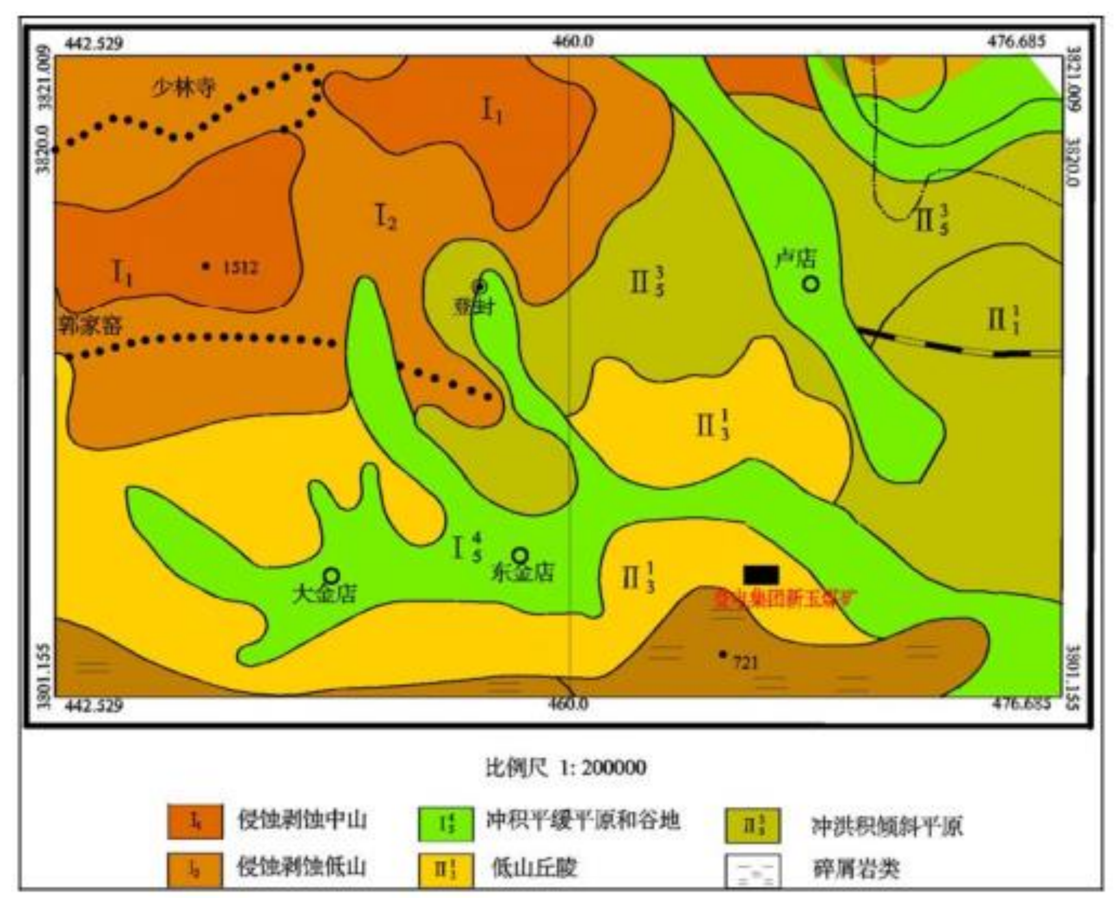


图 2-2　矿区地貌图



照片 2-1　矿区地貌照片



照片 2-2　矿区地貌照片

（四）植被

①乔木

矿区地处低山丘陵区，乔木以落叶阔叶林为主。 矿 区原有的落叶阔叶林基本为人工种植的杨、柳、榆、槐、桐、苹果等，以四旁林（即村旁、宅旁、路旁、河旁）、农田林网的形式分布于区内。落叶阔叶林的群落结构比较简单，由乔木层、灌木层和草本层所组成。

②灌木（落叶阔叶灌丛）

矿区内的灌丛主要分布在沟壑区。主要类型有酸枣、牡荆等灌丛群落。

③草地

草地植被主要分布于山坡、山岭等处。在矿内，草地植被的主要类型有狗牙根、白羊草、白茅、蒿类群落。伴生种有狗尾草、蒲公英等。

④农作物

农作物大面积分布于矿区内。主要种类有玉米、小麦、豆类及一些蔬菜。



照片 2-3　矿区林地照片　　　　照片 2-4　矿区旱地照片

（五）土壤

矿区土壤分为褐土和棕壤土 2 个土类，大部土层厚实，据勘探报告最大可达 25.89m，可见窑洞分布。

褐土类：呈弱碱性，pH 值 7.0-7.9，容重 1.38g/cm^3，有机含量一般 10-20g/kg，土壤中碱解氮含量 60-100mg/kg，供氮能力属中等水平，一般水溶性磷含量在 10mg/kg 左右，钾元素含量在 100mg/kg 以上，母质为黄土及黄土状土，质地中、重壤，土层深厚，土壤较肥沃，大部分适耕性好，少部分红粘土，质地重，透水、气性差，适耕期短。土壤适耕性相对较差，分布在矿区低山丘陵地区。

棕壤土类：由石灰岩、石英岩、砂石岩、泥质岩等风化而成，质地轻、中壤，深度不一，土壤养分含量低。适宜多种林木草类生长。





照片 2-5　矿区棕壤土类剖面　　照片 2-6　矿区褐土类照片

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

据区内基岩出露及钻探工程揭露，地层由老到新依次为寒武系上统长山组（$\in_3 ch$）、奥陶系中统马家沟组（$O_2 m$）、石炭系上统本溪组（$C_2 b$）、上统太原组（$C_2 t$）、二叠系下统山西组（$P_1 s$）、二叠系下统下石盒子组（$P_1 x$）、二叠系上统上石盒子组（$P_2 s$）、二叠系上统石千峰组（$P_2 sh$）、三叠系下统刘家沟组（$T_1 l$）、第四系（Q）。

（1）寒武系(∈)

上统长山组（$\in_3 ch$）

主要分布于矿区东部边缘。岩性以浅灰色、黄灰色白云质灰岩为主，局部含泥质条带、铝质泥岩和燧石结核等。

区内钻孔揭露最大厚度 32.20m（11513 孔）。与下伏地层整合接触。

（2）奥陶系（O）

中统马家沟组（$O_2 m$）

出露于矿区东部外围及北部地区，总体约在 117 线东北部有分布，以西尖灭。

+性主要为灰色、深灰色、兰灰色石灰岩，具溶蚀现象，溶洞中充填有铝质泥岩。区内钻孔揭露最大厚度 35.74m（新玉水井）。

（3）石炭系（C）

①上统本溪组（$C_2 b$）

从中统马家沟组顶至一 $_1$ 煤底，岩性主要以浅灰色铝质泥岩为主，具鲕粒结构，含黄铁矿结核。本组属古风化壳沉积。

钻孔揭露厚 0.50～22.22m，平均 9.95m,与下伏奥陶系或寒武系地层平行不整合接触。

②上统太原组（C_2t）

从本溪组顶至 L_9 灰岩或菱铁质泥岩顶。岩性主要由含生物屑石灰岩、砂质泥岩、粉细砂岩和煤组成。石灰岩八～九层，每层石灰岩下一般均对应一层煤。本组又名一煤段。按其岩性组合不同，又可细分为下部灰岩段、中部砂泥岩段和上部灰岩段。本组厚度为 54.08—55.75m，平均厚约 55.06m，与下伏本溪组整合接触。

（4）二叠系（P）

①下统山西组（P_1s）

矿区西南外围郑州市天河煤业有限公司附近有少量出露。自 L_9 灰岩或菱铁质泥岩顶至砂锅窑砂岩底。岩性主要由浅灰、灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩及煤层组成，局部含铝质泥岩和炭质泥岩。本组又名二煤段，为区内主要含煤地层，共含煤五层，其下部二 $_1$ 煤层为本区主要可采煤层。本组钻孔揭露厚 57.55～78.49m，平均厚约 66.77m,与下伏太原组整合接触。

②下统下石盒子组（P_1x）

本组在本区东部边缘、西北和西南外围有少量出露。下自砂锅窑砂岩底面上至田家沟砂岩底面，含三、四、五、六煤段。岩性主要由灰～深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中-细粒砂岩和煤组成。本组厚 274.88～324.45m，平均厚 302.38m，与下伏山西组整合接触。

下石盒子组产动、植物化石主要有：

③上统上石盒子组（P_2s）

在本区东南边部及西南外围均有出露。下自田家沟砂岩底面上至平顶砂岩底面。岩性主要由一套绿灰、青灰及灰色砂质泥岩和中、细粒砂岩组成，中夹煤层（线）。按岩煤性组合可分为七、八、九 3 个煤段。本组厚 147.85～258.18m，平均 215.22m，

④上统石千峰组（P_2sh）

下段（P_2sh^1）：矿区东北部、西部大面积出露，东南也有零星出露。黄白、灰白色、厚～巨厚层状中粗粒长石英砂岩，底部常含砾、泥质团块、黄铁矿风化之褐铁矿等，代表着箕山运动后一次短暂沉积间断，具溶蚀小洞，俗称平顶山砂

岩，坚硬，地形上常呈单面山，易于识别，全区发育，是划分煤系地层与非煤系地层的良好分界砂岩，也是煤、岩层对比的一个重要标志层。本段厚 39.27～77.42m，平均 60.68m。

上段（$\mathbf{P_2}\boldsymbol{sh}^{\mathbf{2}}$）:矿区中部大面积出露。从平顶山砂岩顶面到金斗山砂岩底面，俗称“过渡层”。按上、中、下岩性组合特征分述如下：下部主要为浅灰黄、灰白色中细粒长石石英砂岩（底部一层俗称“假平顶山砂岩”）和紫红色泥岩、砂质泥岩互层。中部主要为紫红色泥岩、砂质泥岩夹 3-4 层薄层泥质灰岩。上部主要为青灰、灰褐色粉细砂岩夹 1～5 层砾屑灰岩，俗称“同生砾岩”，单层厚 0.5～2.0m。砾屑灰岩中，砾石占 70～80%，多为同心圆，直径 7～15mm，易于识别和对比。

本段揭露不全，最大揭露厚度 158m。与下伏上石盒子组地层平行不整合接触。

（5）三叠系（T）

刘家沟组（T_1l）

矿区内仅小面积出露于东南杜沟两侧的山头上。岩性以灰紫、紫红色细粒砂岩为主，次为中粒石英砂岩、长石石英砂岩及钙质粉砂岩，多夹砂质、粉砂岩粘土岩或泥岩，俗称“红层”。底部为紫红色细-中粒长石石英砂岩，厚层状，交错层理，含少量泥砾，硅铁质胶结，特征明显，俗称“金斗山砂岩”。

本组因遭剥蚀而厚度不全，区域厚度约 218m，本区出露厚约 40m，与下伏石千峰组地层整合接触。

（6）第四系（Q）

广泛分布于区内的沟谷中和山坡上。岩性混杂，一般上部为灰黄、褐黄或棕黄色黄土，含粘粒，下部一般含钙质结核和砂砾石等。多为冲积、洪积、坡积和残积成因形成。

钻孔揭露厚 0～28.15m，平均 7.97m，与下伏各系地层角度不整合接触。

（二）地质构造

（1）区域构造特征

登封煤田位于华北古板块嵩箕构造区嵩箕断隆小区，其总体构造形态为一轴向近东西的向斜构造—颍阳～卢店向斜，北为嵩山背斜，南为箕山背斜，煤田内主干构造线有：近东西向的正断层，主要有月湾断层、宋表～郭沟断层、王屯～龟山断层等。北西向平移断层，主要有五指岭断层、嵩山断层等。缓倾角断层（滑

动构造），主要有卢店滑动构造、白坪滑动构造等，滑动构造为煤田内广为发育的控煤构造型式，对煤层赋存状况有着重要的影响。

新玉煤矿位于嵩山、箕山两区域性背斜之间颍阳～卢店向斜南翼东段东南部，见图 2-3。

（2）井田构造

矿区主体构造形态为颍阳、卢店向斜中次一级褶曲-徐庄向斜。本区构造组合特征主要为一组 NW～NE 方向的褶皱和断裂。褶皱主要是徐庄向斜、旗杆岭背斜，断层主要为王屯正断层（F_1）、申家门正断层（F_4）、徐庄正断层（F_{17}）、F_{12}、F_{45} 正断层等。此外，在王屯正断层（F_1）与申家门正断层（F_4）之间还发育有两条滑动断层，分别为 F_{76-1} 及 F_{76-2}。主要断层，见图 2-4。

（1）褶曲

①徐庄向斜

徐庄向斜轴部在徐庄～杜沟一线，轴面走向近 EW 向，倾角在徐庄以西近直立，徐庄以东约 65°。枢纽为 NE、SW 两端仰起，中部下凹的曲线，倾角 4～7°，近水平。向斜两翼对倾。该向斜西北翼较完整，地层倾向 SE，倾角 4～15°，东南和东西两翼仰起端分别被 F_{17}、F_1 断层破坏。

②旗杆岭背斜

旗杆岭背斜轴部主要在本区南部边缘～东南外围一线。轴面走向 40～55°，轴面倾向 SE，倾角约 50°。枢纽向 NE 倾伏,倾角＜10°。两翼反倾；东南翼倾向 SE，倾角 14～30°；西北翼倾向 NW，倾角 33°。该背斜长 2000m。该背斜轴部地层为$\in_3$ch。该背斜西北翼多被 F_1、F_{33} 断层切割破坏；东南翼保存相对较完整。

（2）断层

①王屯正断层（F_1）

为一区域性大断层，东起吴羊沟，向西南经庙庄、六巴湾、官湾、王屯至李楼南插入寒武系地层，区域延伸长 13km，在区内 5.5km。该断层总体走向 40～70°，倾向 NW，倾角 50°。西北盘下降，东南盘上升。断距 500～1000m；且东小西大。徐 1 孔 90.07m 深见 P_1x 与 Z 地层接触，断距＞1000m；12002 孔 360.14m 见 P_1x 与 Z 地层接触，断距＞1000m。

该断层地形地质特征上反差明显，填图和钻孔控制可靠，研究程度较高，摆动幅度不大。因此它又成为本区赋煤区与非赋煤区的自然分界断层。

②申家门正断层（F_4）

该断层斜贯矿区西北部。西起南拐，向东经上坡、赵家门、郭家沟、申家门、新峰煤矿，再向东没入第四系并与 F_1 相交。区域上延长约 10km，矿区内西北缘长度约为 4km。断层走向 40～60°，倾向 SE，倾角 45°左右。S 和 SE 盘下降，N 和 NW 盘上升,区内断距 150～250m，在 118 线断距最大（近 250m），向 SW 和 NE 两端逐渐变小。地表在申家门村见 P_2sh^1 与 P_2s 接触。

总之，该断层由地表追踪和钻孔控制，控制程度基本可靠，但在 118、119 两条剖面线上仍有一定摆动，为本区西北部一个自然边界断层。

③徐庄正断层（F_{17}）

东北端在王家门、祥峪沟处与 F_1 正断层相交，向西南经杜沟、徐庄、天河煤矿至吴家门西插入$\in_3 ch$ 地层，区域延长 10.5km，在区内地表长 4.3km。该断层走向 35～70°，倾向 NW,倾角 60～80°。NW 盘下降，SE 盘上升。断距西小东大，区域上 100～350m，本区 110～350m。11302 孔 397.85m 见 P_1x 四煤段顶与三煤段底接触，断距 110m；11513 孔 533.48m 见 P_1x 四煤段下部与$\in_3 ch$ 白云质灰岩接触，断距约 210m。黄路沟见 P_2s 与 P_1x 接触；杜沟、秦家沟见 P_2sh^2 与 P_2s 接触；祥峪沟见 P_2sh^2 与 P_1x 接触。

该断层地表追踪控制可靠，但钻孔控制较少，一些产状要素查明程度还不是很高。断层在 11302 孔以东有一定摆动，但摆动幅度不会很大。

④F_{45}

西南起于徐庄村的 F_{17} 断层，向东北到常家门尖灭，走向 20°，倾向 290°，倾角 65°，长约 1.3km。西北盘下降，东南盘上升，断距约 60～70m。11515 孔 529.54m 见 P_1x 四煤段下部与三煤段下部大紫斑泥岩接触，断距 60m。

该断层控制程度一般。

⑤F_{12}

北起石拉杈，F_4 断层到徐家门北尖灭。延长约 2.5km。走向近 358°,倾向 268°，倾角 55°。西盘下降，东盘上升，断距北大南小。11811 孔 745.78m 见二$_1$煤底板泥岩与 C_2tL_5 灰岩接触，断距 30m。

该断层控制程度基本可靠。

⑥申家门支 1 断层（F_{4-1}）

为 F_4 断层的一个支断层，从 0204 孔以北向西延伸 1.2km 左右，于道泉沟附近交于 F_4 断层。走向近 NE70°,倾向 SE，倾角约 60°，断距在西部约 30m（01 线），向东逐渐变小，经 0204 孔后慢慢消失。本区仅在 0204 孔深 371.20m 外见该断层，上盘为太原组中部砂泥岩段，下盘为本溪组铝土质泥岩，断距约 20m。断层在西部 01 线附近没有控制，其平面位置摆动较大，断距不清。

该断层控制程度较为可靠。

⑦申家门支 2 断层（F_{4-2}）

为 F_4 断层的第二个支断层，西起电厂二矿的十一井附近，向东交于 F_{17} 断层。该断层走向近 NE60°,倾向 NW，倾角 60～70°，落差 30～60m，西小东大。它与 F_{4-1} 断层构造地垒，与 F_4 断层构成地堑。该断层在东部有一定的摆动，控制程度较为可靠。

⑧F_{76-1}

该断层为发育在 F_4 与 F_1 和 F_{17} 之间的滑动断层，具滑动构造的某些性质。西起电厂二矿，向东北经西庙庄到庙庄寨东，东南部边界经侯家门东北 200m 处至王家沟交于徐庄正断层（F_{17}）。长约 2.5km，宽约 1.5km。总体走向 NE，倾向 NW，倾角上陡下缓，深部近水平，断距 20～50m，风井检查孔孔深 391.60m 处岩芯破碎，二煤段仅 52.15m，断失地层约 88m。该滑动断层的滑体主要为 P_1s、P_1x 部分地层；滑面主要沿二 $_1$ 煤层顶面到 P_1x 下部之间展布，不破坏二 $_1$ 煤层本身的完整性；基底为二 $_1$ 煤层、C_2t 及其下部地层（包括 C_2b、O_2m 和∈$_3ch$）。该滑动断层控制基本可靠。

⑨F_{76-2}

受 F_{76-1} 构造影响在重力作用下滑动到 P_2s 中上部，在地形图上呈蛇曲状漂浮于 F_4 与 F_1 之间，滑体主要为 P_2sh_1，这一硬脆岩体，沿着 P_2s 上部的软弱砂泥岩滑动，滑动面滑动滑距较小，断失 P_2s 中上部地层；基底由 P_2s 及其下伏地层构成。其对二 $_1$ 煤层的开采没有影响。

⑩生产中揭露断层

新玉煤矿 22 采区 22061 工作面下付巷后头揭露小断层，断层走向 175°，倾向 265°，倾角 70°，断距 0.3～0.5m，突水量 $5m^3/h$。11 采区 11081 工作面上付巷，断层走向 135°，倾向 225°，倾角 60°，断距 3～4m，突水量 $3m^3/h$；11091

工作面突水量 2m^3/h。位于 22061 与 21071 工作面之间，为徐庄断层的支断层。走向近 358°，倾向 268°，倾角 55°，断距 30m。

另外区内石盒子组中还发育有 F_2、F_3、F_{51}、F_{52} 反帚状断裂，不影响二 $_1$ 煤层，在此不再详述。

综上所述，本区大中型断层有王屯正断层（F_1）、徐庄正断层（F_{17}）和申家门正断层（F_4），断层之间很少互相切割交叉。

（3）地震

据河南省地震局资料，登封市及临近地区未发生大的破坏性地震。历史上长葛、许昌、鄢陵、杞县一带及郑州、巩义、东南部的兰考等地区曾发生过 7～8 级地震(时间不详)，对矿区产生一定影响。在明、清时期，登封市发生过两次地震，烈度不清。1974～1975 年有过两次 2 级以上地震，烈度 5～6 度，震级最大 2.8 级。发生于 1992 年 1 月的一次地震烈度最强，登封市和禹州市之间为 4.7 级，据记载，“强烈有感，少数房屋有瓦片掉落现象”，但未造成重大经济损失，详见表 2-2。

根据国家质量技术监督发布的《中国地震参数区划图》（GB18306-2015），登封市及其附近地区的地震动峰值加速度 g 值为 0.10，对应的地震基本设防烈度值为Ⅶ度。

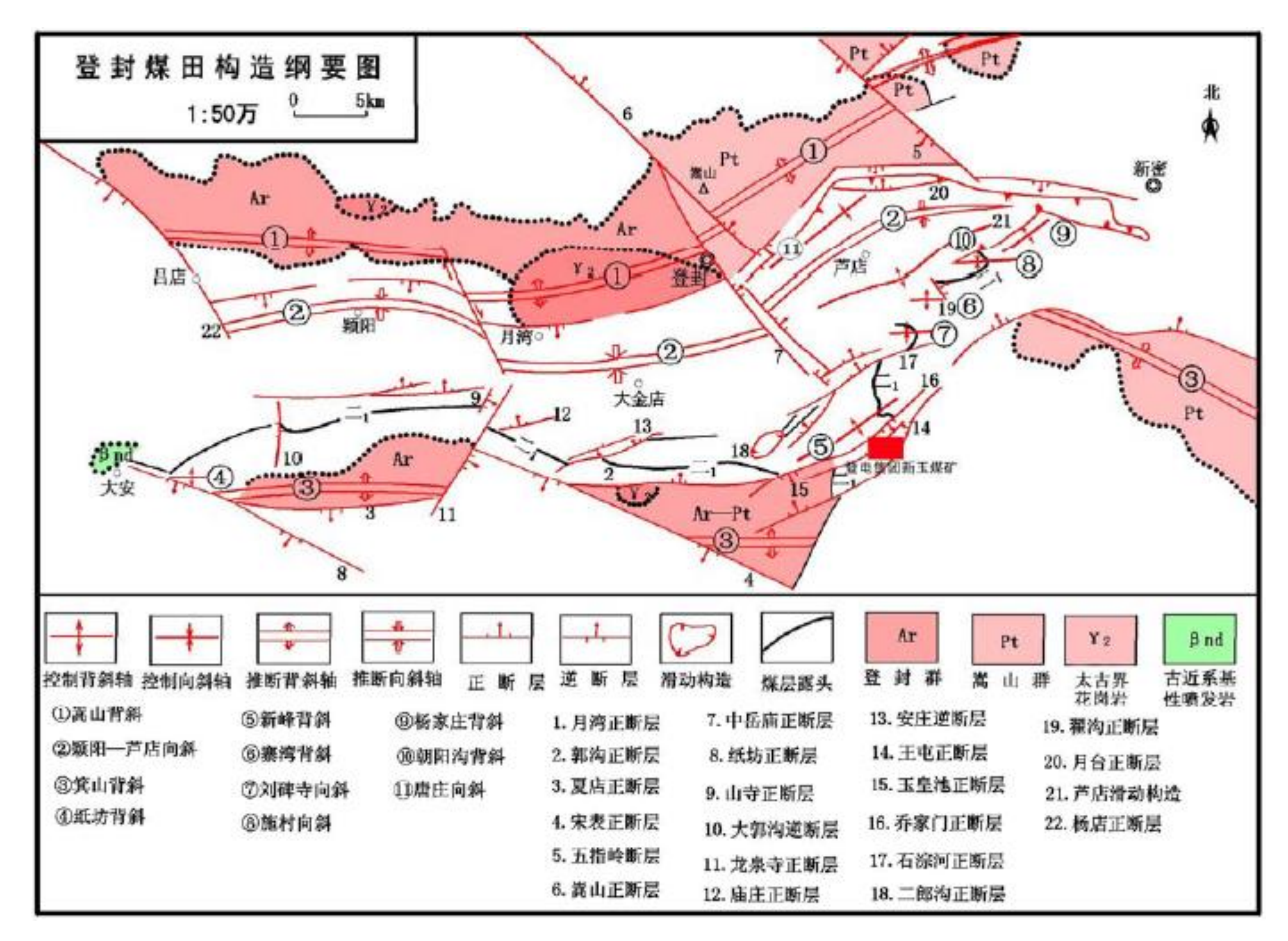


图 2-3　登封煤田构造纲要图

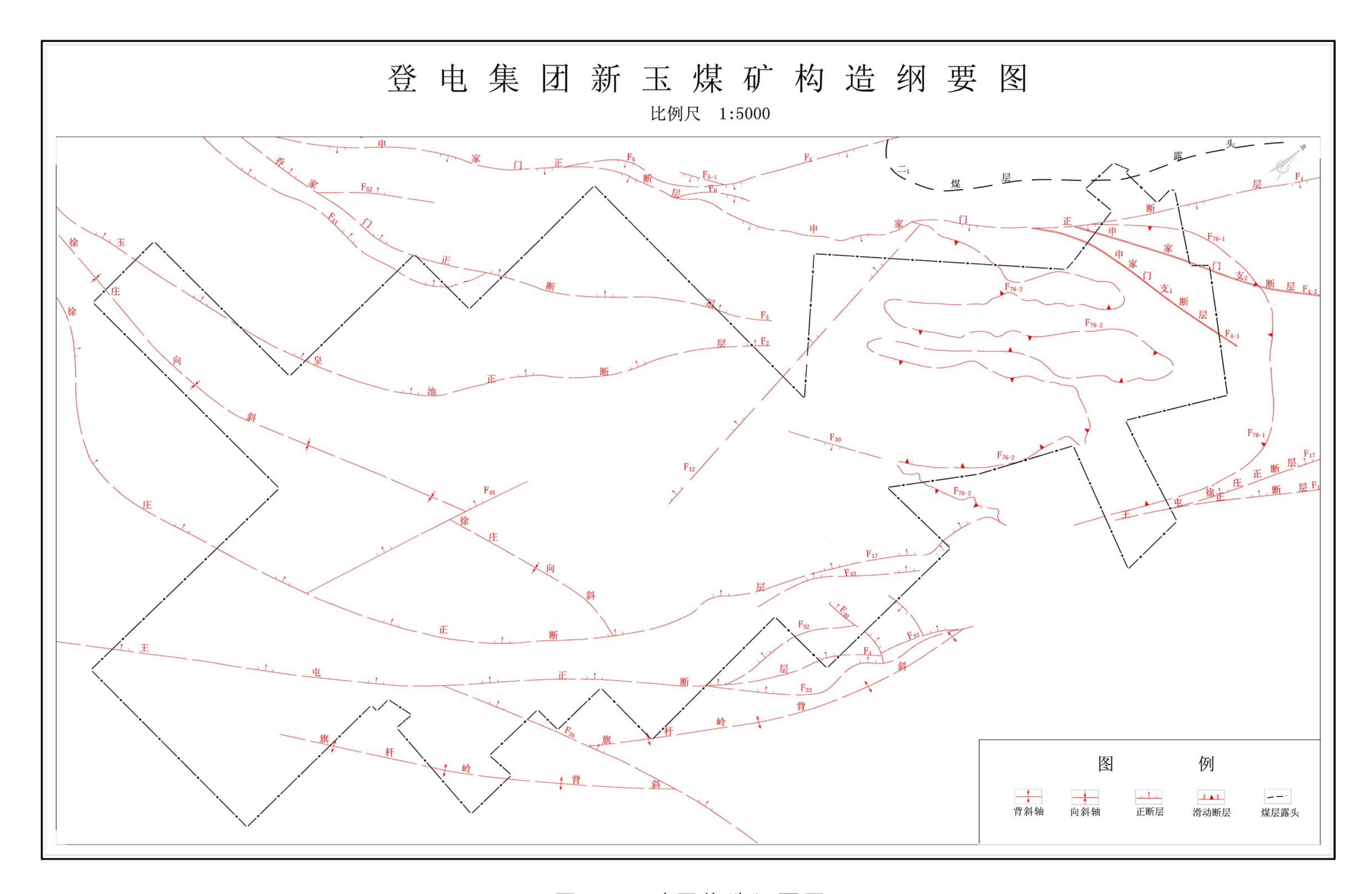


图 2-4 矿区构造纲要图

（三）水文地质

（1）主要含水层

井田内地层有寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系及第四系，地下水类型可分为岩溶裂隙水、碎屑岩裂隙水和孔隙水三类。主要有 8 个含水层组，由新到老分述如下：

a.第四系松散层孔隙潜水含水层

本区第四系厚 0～25.81m，平均厚 7.97m，岩性上部为黄土，下部或底部为砂砾石层，含孔隙潜水，水位标高 277.7～279.4m。该含水层含水层的厚度、水位埋深及其富水性差别较大，其水源主要以大气降水为主，其水位、水量动态不稳，具有明显的季节性变化特征。

b.二叠系石千峰组砂岩孔隙裂隙承压水含水层

为碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层，主要指平顶山砂岩，其层位稳定，分布广泛，层厚一般 47.55～73.27m，岩性主要为粗、中粒长石石英砂岩，厚—巨厚层状，孔隙裂隙及小溶洞发育。区内出露下降泉三处，流量 0.38～0.442L/S，水位 14℃。11502 孔钻至 41.77m 深处的 P_2sh^2 时发生涌水，近似稳定水位标高 280.99m，涌水量 1.50l/s；11513 孔钻至 41.62m 处的 P_2sh^1 也发生涌水，近似稳定水位标高 279.00m；11702 孔钻至 160.50m 深处的 P_2sh^1 时也发生涌水，近似稳定水位标高 278.70m，涌水量 2.95l/s。据教学三矿井检孔 1998 年抽水试验，该层风氧化带的静止水位标高 341.22m，单位涌水量 0.00241L/s·m，渗透系数 0.004453m/d，矿化度 0.3g/L，水化学类型为 HCO_3—Mg·K+Na·Ca 型。该含水层富水性中等且较均匀，具有一定的供水意义，因距下部二 $_1$ 煤层较远，平均距离约 573m，对采煤影响不大。

c.二叠系上统上石盒子组砂岩孔隙裂隙承压水含水层

为碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层，主要由中、粗粒砂岩组成，其中七煤组底部田家沟砂岩比较稳定，厚度平均 6.18m。该含水层在井田内有出露，接受大气降水补给，与下部含水层水力联系较弱，一般富水性较差。另外距下部二 $_1$ 煤层平均约为 358m，对采煤影响不大。

d.二叠系下统下石盒子组砂岩孔隙裂隙承压水含水层

为碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层，由下石盒子组粗～细粒砂岩组成，中隔泥岩、砂质泥岩，是一些互不发生联系的含水层。其中各煤组底部的砂岩较稳定，特别是三煤组底部砂锅窑砂岩发育较好，层位稳定，厚度 2.79～23.44m，平均 9.71m，其

余常在短距离内尖灭或相变。该含水层补给条件差，一般富水性较差，与下部含水层水力联系较弱。距下部二$_1$煤层平均约为63.12mm，为二$_1$煤层间接充水含水层。

e.二叠系下统山西组砂岩孔隙裂隙承压水含水层

为碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层，以二$_1$煤层上部的大占砂岩、香炭砂岩为主，平均厚度分别为8.44m、5.28m。岩性为灰白色长石石英砂岩，钙质胶结，孔隙裂隙发育，含水较丰富，据邻区教学三矿井检孔 1998 年抽水试验资料，静止水位标高229.46m，单位涌水量0.005l/s·m，渗透系数0.01482m/d。国投新登郑州煤业有限公司 3-5 孔 2009 年 11 月抽水试验资料，静水位标高+218.54m，单位涌水量（q）为0.00049L/s·m，渗透系数（K）为 0.006494m/d，水化学类型为 HCO_3-（K+Na），矿化度为 0.66g/L。该含水层距二$_1$煤层 0～8.50m，平均 2.52m，为二$_1$煤层顶板直接充水含水层。在矿井生产中，该含水层水多以滴水、淋水形式向矿坑充水。

f.石炭系太原组上段灰岩岩溶裂隙承压水含水层

该含水层由 L_7～L_9三层灰岩组成，其中 L_7和 L_8两层灰岩较发育，区内共有 13孔穿过该层，厚度 5.70～25.36m，平均厚 10.31m。岩性为深灰色含燧石团块灰岩，裂隙发育。区内 11514 孔 2002 年抽水试验资料，单位涌水量小于 0.000038 l/s·m，静水位标高 238.17m，水温 21℃。邻区国投新登郑州煤业有限公司补 1 孔 2009 年 9月抽水试验资料，静水位标高+166.61m，单位涌水量 0.0147～0.0255L/s·m，渗透系数 0.1249～0.1924m/d，水化学类型为 HCO_3-Ca·Mg 型，矿化度为 0.47g/L。

该含水层距二$_1$煤层底板 1.00 ～20.62m，平均 7.92m，为二$_1$煤底板直接充水含水层，对开采二$_1$煤层有直接影响，是矿井疏排的首要对象。

g.石炭系太原组下段灰岩岩溶裂隙承压水含水层

由太原组下段 L_1～L_4灰岩组成，区内共有 0012、12001、11303 三个钻孔揭穿该含水层，厚度分别为 21.17m、14.81m 和 9.85m。岩性为深灰色含燧石团块灰岩，岩溶发育，透水性强，富水性不均匀。据邻区 11904 孔 1982 年抽水试验资料，静水位标高 223.83m，单位涌水量 0.347 l/s·m，渗透系数 2.8m/d，水质类型为HCO_3—K+Na，矿化度 0.511g/l。该含水层直接覆于一$_1$煤之上，为一$_1$煤层顶板直接充水含水层，距二$_1$煤层底板 22.78 ～46.78m，平均 40.55m，为二$_1$煤层底板间接充水含水层。

h.寒武奥陶系灰岩岩溶裂隙承压水含水层

$\in_3$ch 白云质灰岩仅 0204、12001、11303 和新玉水井孔四孔揭露，揭露厚度分别为 11.50、5.20、5.00 和 30.87m，岩性为灰色厚层状白云质灰岩。0204 孔揭穿 O_2m

灰岩，因断层错动，厚度仅 8.65m。以上白云质灰岩和灰岩岩溶发育，富水性较强，二者水力联系密切，实为一个含水岩组。据区内新玉水井孔 1996 年抽水资料，水位标高+208.62m，单位涌水量 18.17l/s·m，矿化度 0.19g/l，PH 值 7.85，水温 19℃，水化学类型为 HCO_3—Ca·Mg。目前新玉水井孔水位标高为+213.60m。

$\in_3$ch 白云质灰岩和 O_2m 灰岩顶面均发育古剥蚀面，其中古岩溶发育，富水性强。据统计，本含水层距二 $_1$ 煤层 57.93～90.70m，平均 69m，是二 $_1$ 煤层底板较富水的间接充水含水层。

（2）主要隔水层

井田内主要隔水层由新到老为二叠系砂岩含水层之间的层间隔水层、二 $_1$ 煤层底板细碎屑岩隔水层、石炭系太原组中段砂泥岩隔水层、石炭系本溪组铝土质泥岩隔水层。

a.二叠系砂岩含水层之间的层间隔水层

二叠系砂岩含水层之间，均分布有厚度不等的泥岩、砂质泥岩等泥质岩层，其岩性比较致密，不透水，阻隔了各含水层之间的水力联系，起到了层间隔水作用。

b.二 $_1$ 煤层底板细碎屑岩隔水层

指二 $_1$ 煤层底板至太原组上段灰岩顶界之界的岩层，岩性主要为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩，厚 1.00 ～20.62m，平均厚 7.92m。该层在正常情况下有一定的隔水作用，但由于底板有效隔水层厚度很小，在采动过程中易发生隔水层破坏现象，特别是遇厚度较薄地段或受构造破坏地段，将会被下部岩溶水所突破，起不到隔水作用。

c.石炭系太原组中段砂泥岩隔水层

指 L_4 灰岩顶界至 L_7 灰岩底界间的碎屑岩段，主要由泥岩、砂质泥岩及粉砂岩组成，揭露厚度 18.10 ～25.80m，平均厚 21.87m，层位稳定，裂隙不发育，透水性差。正常情况下，能起到良好的隔水作用，可阻隔太原组上、下段灰岩含水层之间的水力联系。

d.石炭系本溪组铝土质泥岩隔水层

上覆于寒武、奥陶系灰岩含水层之上，由本溪组铝土质泥岩组成，沉积连续，层位稳定，厚度为 0.50～22.22m，平均厚度 9.95m，岩石致密，裂隙不发育，隔水性能良好，正常情况下可有效阻隔下部强含水层岩溶、裂隙承压水对一煤组、二煤组矿床充水的影响，但遇厚度较薄或构造破坏地段，隔水能力将会降低或失去隔水作用。

（3）充水水源

1、大气降水、地表水

该地区年降水量为472.1-699.7mm，平均590.13mm，降雨多在7、8、9三个月，本区地势西北高，东南低，山高坡陡，雨季山涝来势凶猛，但径流时间短，消失快，一般不会影响二1的开采，二者关系不明显。

区内最大河流为南部的马峪川河，从西南向东北流入东部的白沙水库。该河床宽约50m，坡降约1/100，最低侵蚀基准面约为260m。该河为一季节性河流，冬春季节枯水，夏秋丰水，每年7、8、9三个月时有洪水，淹及河漫滩两岸。该洪水来势凶猛，消失也快，一般延续3～5天。因该河流距二1煤层较远，对矿井充水无影响。

2、地下水

①第四系松散层潜水

本区第四系厚0～25.81m，平均厚7.97m，岩性上部为黄土，下部或底部为砂砾石层，含孔隙潜水，水位标高277.7～279.4m。该含水层的厚度、水位埋深及其富水性差别较大，其水源主要以大气降水为主，其水位、水量动态不稳，具有明显的季节性变化特征。因距下部煤层较远，对采煤影响不大。

②二叠系砂岩孔隙裂隙承压水

为碎屑岩孔隙裂隙承压含水层水，包括石千峰组砂岩孔隙裂隙承压水、上石盒子组砂岩孔隙裂隙承压水、下石盒子组砂岩孔隙裂隙承压水、山西组砂岩孔隙裂隙承压水。在二$_1$煤层回采落顶产生的导水裂缝带中的含水层水，都会向矿井充水，是矿坑顶板直接充水水源。在矿井生产中，多以渗水、淋水形式向矿坑充水，目前顶板涌水量约为1～3m^3/h，水量较小，生产中易于疏排。

③石炭系太原组上段灰岩岩溶裂隙承压水

二$_1$煤层底板直接充水水源，其含水层由L_7～L_9三层灰岩组成，其中L_7和L_8两层灰岩较发育，岩石裂隙及导、突水性极不均一。因二$_1$煤层底板隔水层厚度很小，平均厚7.92m，是二$_1$煤层开采过程中的主要底板突水水源，要做好防治水工作。

④石炭系太原组下段灰岩岩溶裂隙承压水

二$_1$煤层底板间接充水水源，其含水层由L_1～L_4灰岩组成，含水性及透水性较好。至二$_1$煤层底板平均距离40.55m，其间夹有太原组中段碎屑岩隔水层，正常情况下该含水层水不能进入二$_1$煤层矿床，通过该矿21采区钻孔揭露该含水层涌水量一般在5～15 m^3/h。但如果遇到断层等构造时，经$L_{7\text{-}8}$灰岩含水层突入矿井，造成水害事故。

⑤寒武奥陶系灰岩岩溶裂隙承压水

二$_1$煤层底板主要突水水源，其含水层为井田内灰岩岩溶裂隙承压强含水层，岩溶裂隙发育，补给径流条件好。因二$_1$煤层采过之后，降低了底板岩层的抗压强度，寒武奥陶系灰岩岩溶裂隙承压水往往通过底板裂隙突入采空区，对矿井生产产生一定威胁。在遇到断层等构造时，往往是与上部导水裂隙突入矿井。

3、老窑、老空水

该矿井是为开发的全新矿区，无小煤窑回采，不受小煤窑老空水的威胁。井田内采空区有3处积水，积水面积、积水量清楚。

4、塌陷区积水

区内煤层多为单斜构造下采煤，雨季因洪水易汇集通过沟壑泄洪，矿井生产期间矿方定期巡查对地表沉陷区应及时回填塌陷凹地和地裂缝，开挖疏排洪渠道或其它防、排水基础设施，以避免发生洪水倒灌造成淹井等事故。

（4）涌水量

矿井涌水量，即拟开采范围-400m 水平矿井正常涌水量为 342.54m^3/h，最大涌水量为 352.82m^3/h。

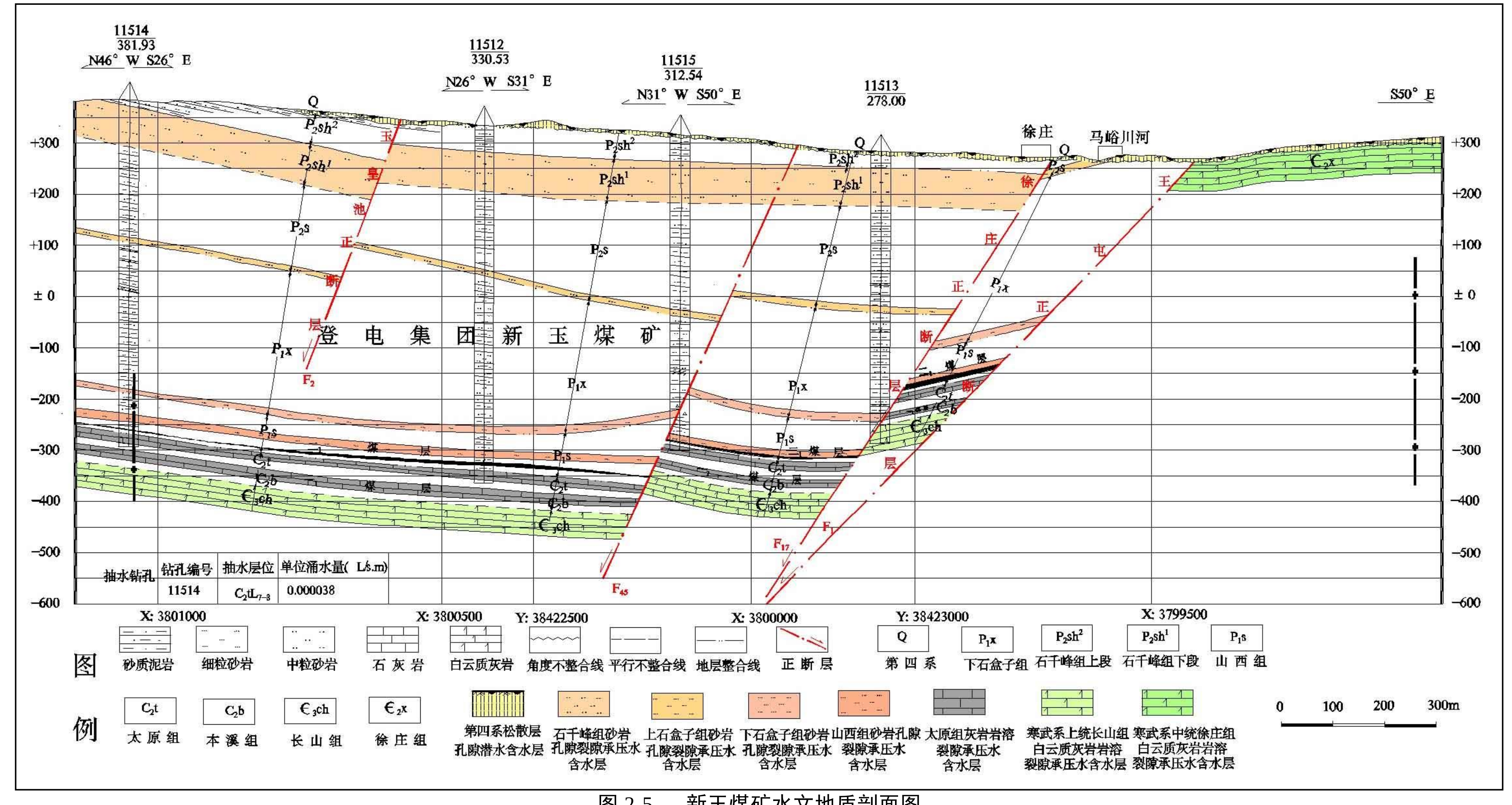


图 2-5　新玉煤矿水文地质剖面图

（四）工程地质

（1）松散岩层工程地质特征

矿区内第四系岩性由粉砂质亚粘土、砂质粘土及耕植土组成，底部为砾石层，按照《矿山井巷工程施工及验收规范》（GBJ213-90）附录二围岩分类划分，第四系松散层为V类，属不稳定岩层。

（2）二 $_{1}$ 煤层顶、底板工程地质特征

二 $_{1}$ 煤层顶板主要以细粒砂岩和砂质泥岩为主，中粒砂岩、粉砂岩及泥岩次之，其中，矿区西南部主要以细粒砂岩为主，矿区东北部主要以砂质泥岩为主，顶板岩性分布情况见图 2-6。矿区内二 $_{1}$ 煤层底板主要以泥岩、砂质泥岩为主，局部地段为细粒砂岩、粉砂岩，含少量伪底炭质泥岩。底板岩性分布情况详见图 2-7。

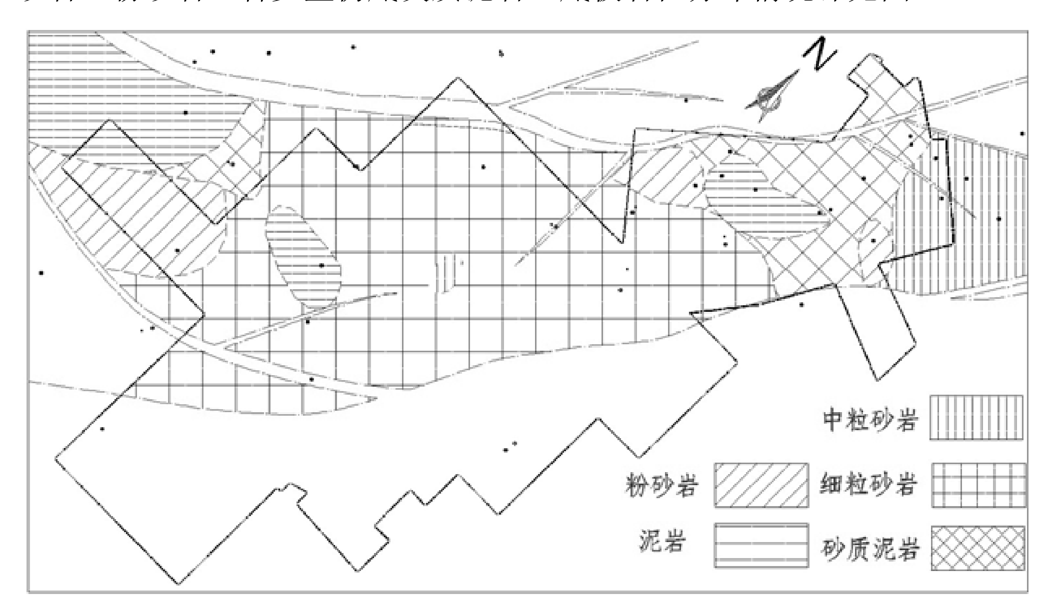


图 2-6　新玉煤矿二 $_{1}$ 煤层顶板岩性分布图

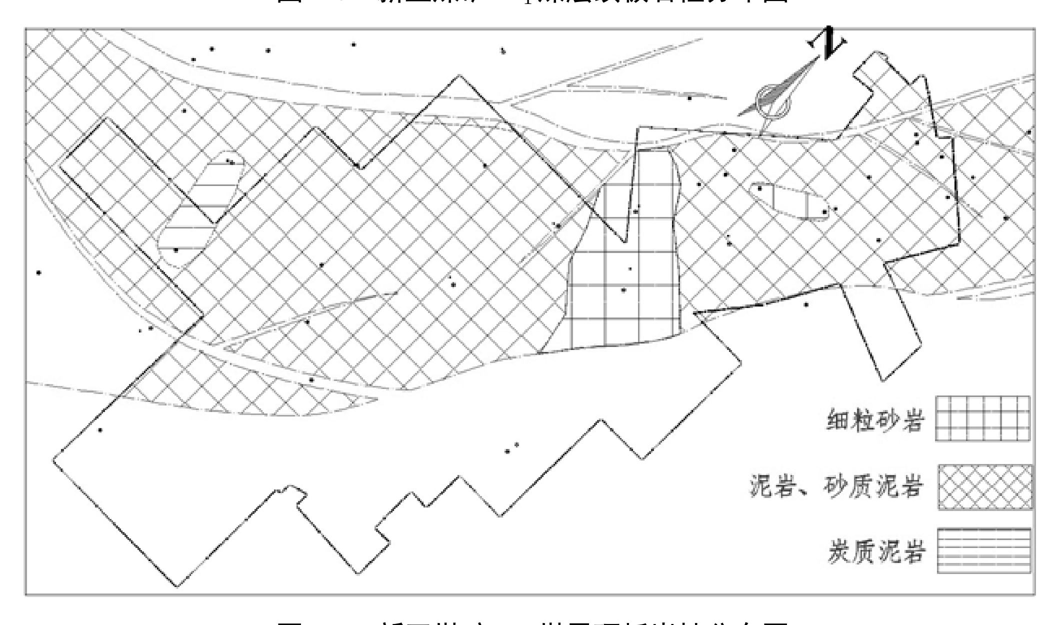


图 2-7　新玉煤矿二 $_{1}$ 煤层顶板岩性分布图

综上所述，新玉煤矿现生产矿井顶板多为砂岩、砂质泥岩，为不稳定～中等稳定岩层，底板多为砂质泥岩、泥岩，稳定性均较差，为松软类型。

（五）矿体地质特征

（1）含煤地层

矿区内含煤地层主要为石炭系上统太原组（C_2t）、二叠系下统山西组（P_1s）、下石盒子组（P_1x）和上统上石盒子组（P_2s）。太原组习惯上称一煤组，山西组习惯上称二煤组，下石盒子组包括三、四、五、六四个煤段，上石盒子组包括七、八、九三个煤段。含煤地层总厚约 639.43m。

（2）可采煤层

矿区范围内可采煤层包括一$_1$煤层、一$_3$煤层、五$_3$煤层及二$_1$煤层。其中一$_1$煤层、一$_3$煤层本区偶见可采点，五$_3$煤层属局部可采煤层，均暂无开发利用价值。

二$_1$煤层是区内主要可采煤层，也是采矿证限采煤层，赋存于山西组下部大占砂岩之下，下距太原组顶部 L_9 灰岩或菱铁质泥岩 1.30～13.50m，平均 4.98m；上距大占砂岩 0～8.50m，平均 2.52m；上距砂锅窑砂岩平均约为 63.12m。二$_1$煤层为中厚～厚煤层，结构简单，区内钻孔揭露底板埋深在 159.95m～736.30m，煤层厚度变化在 0.76m～14.51m，平均 4.15m，煤层倾角 5~23°，平均约 20°，偶含夹矸 1～2 层。其顶板岩性有炭质泥岩、泥岩伪顶，多以砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主；底板一般均为泥岩或砂质泥岩。

三、矿区社会经济概况

登封市位于河南省中西部的中岳嵩山南麓，东临省会郑州，西接古都洛阳，全市总面积 1220 平方公里，辖 9 镇 3 乡 3 个办事处 1 个工业区 1 个矿区，323 个行政村（居委会），总人口 72.7 万人。登封历史悠久，文化灿烂，山川壮丽，物产丰富，具有独特的优势：人文历史积淀丰厚。登封市拥有“天地之中”历史建筑群、少林功夫等众多世界级名片，现存文物古迹 1512 处，其中国家重点文物保护单位 21 处、省级文物保护单位 22 个。

登封矿产资源丰富多样，登封现已探明矿产种类 41 种，主要有煤炭、铝矾土、石灰石、硅石、花岗石、麦饭石等，其中尤以煤炭、铝矾土储量为首、煤炭保有储量 31 亿吨，铝矾土 2.4 亿吨，是全国 15 个商品煤生产基地之一。

矿区所在的告成镇、徐庄镇近 3 年的城镇、农业人口，农业总产值、人均耕地、人均收入、农业生产状况见表，表 2-3。

表 2-3　矿区所在乡镇近 3 年经济状况调查表

乡镇	年份	人口		农作物面积（hm^2）	农业总产值（万元）	财政收入（万元）	农民人均收入（元）	备注
		乡镇人口（人）	农业人口（人）					
告成镇	2015	1986	42968	3692	4977	233799	21675	
	2016	2154	43720	3681	5159	281296	23644	
	2017	2261	44370	3687	5269	419351	25113	
徐庄镇	2015	1886	45320	4159	4877	233799	20045	
	2016	2054	46120	4176	5110	281296	21764	
	2017	3654	46674	4181	5964	419351	21863	
平均值		2333	44862	3929	5226	311482	22351	

四、矿区土地利用现状

（一）项目区土地利用结构

项目区面积为1217.83hm^2，其中矿区面积1086.69hm^2，矿区外地面塌陷影响范围面积为131.14hm^2。根据登封市国土资源局提供的项目区土地利用现状变更图（图幅I49G040083、I49G040084、I49G041083，变更时间2016年12月），项目区土地利用类型分别为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地。见表2-4。

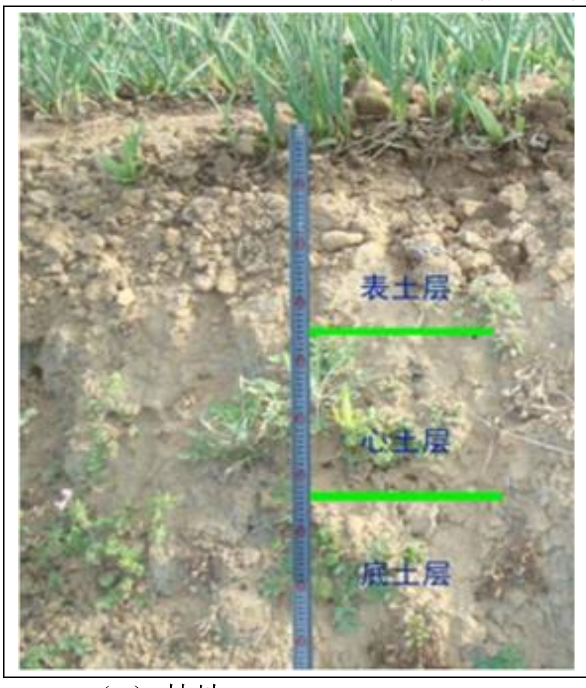
表 2-4　项目区土地利用现状及比例　单位：hm^2

地类				面积		比例（%）	
一级类		二级类					
01	耕地	012	水浇地	19.66	447.52	1.61	36.75
		013	旱地	427.86		35.13	
02	园地	021	果园	0.88	1.00	0.07	0.08
		023	其他园地	0.11		0.01	
03	林地	031	有林地	87.14	173.99	7.16	14.29
		033	其他林地	86.85		7.13	
04	草地	043	其他草地	393.26	393.26	32.29	32.29
10	交通运输用地	101	铁路用地	0.33	17.95	0.03	1.47
		102	公路用地	8.94		0.73	
		104	农村道路	8.68		0.71	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	9.79	16.78	0.80	1.38
		114	坑塘水面	0.58		0.05	
		117	沟渠	6.41		0.53	
12	其他土地	122	设施农业用地	4.38	10.54	0.36	0.87
		127	裸地	6.16		0.51	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	28.63	156.8	2.35	12.87
		203	村庄	119.37		9.80	
		204	采矿用地	7.11		0.58	
		205	风景名胜及特殊用地	1.69		0.14	
合计				1217.83	1217.83	100	100

（1）耕地

项目区内耕地包括水浇地、旱地，耕地面积447.52hm^2，占项目区总面积的36.75%。其中水浇地19.66hm^2，占总面积的1.61%；旱地427.86hm^2，占总面积的35.13%。 耕地主要分布在项目区北部，土壤以褐土类为主，pH值7.6，有机质含量一般为14-20g/kg，厚度不均，平均厚度2.0m，局部厚度 25.89m，可见窑洞分布。作物主要有玉米、小麦等，作物平均产量为198～220kg/亩。

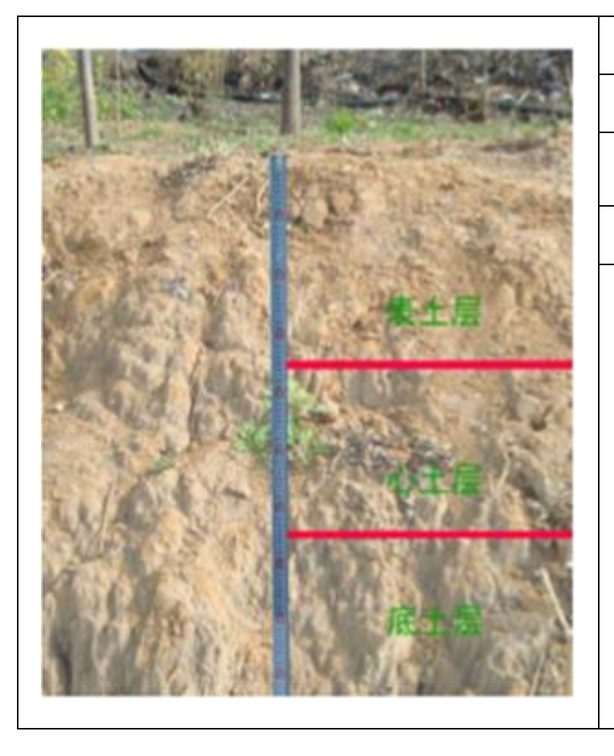
表2-5　耕地土壤剖面及理化性状表

<table>
<tr><td rowspan="13">
</td><td>位置</td><td colspan="3">工业场地南部王家门村</td></tr>
<tr><td>地类</td><td colspan="3">旱地</td></tr>
<tr><td>土层厚度</td><td colspan="3">表土层厚30cm、心土层心土层厚50cm、底土层厚80cm</td></tr>
<tr><td>采集时间</td><td colspan="3">2018年3月20日</td></tr>
<tr><td rowspan="9">土壤化学性质</td><td>PH值</td><td>-</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>有机质</td><td>g/kg</td><td>16.2</td></tr>
<tr><td>全氮</td><td>g/kg</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>有效磷</td><td>mg/kg</td><td>9.68</td></tr>
<tr><td>速效钾</td><td>mg/kg</td><td>120</td></tr>
<tr><td>有效铁</td><td>mg/kg</td><td>6.59</td></tr>
<tr><td>水溶态硼</td><td>mg/kg</td><td>0.75</td></tr>
<tr><td>有效硫</td><td>mg/kg</td><td>5.53</td></tr>
</table>

（2）林地

项目区内林地包括有林地和其他林地，林地面积173.99hm^2 ，占项目区总面积的14.29%。其中，有林地面积87.14hm^2 ，占项目区总面积的7.16%，其他林地面积86.85hm^2 ，占项目区总面积的7.13%。有林地基本为人工种植的杨、柳、榆、槐、桐、苹果等，以四旁林、农田林网的形式分布于评价区内。群落结构比较简单，由乔木层、灌木层和草本层所组成。土壤以褐土类为主，分布在矿区西北部，pH值7.4，平均厚度 1.45m，局部厚度近 5.0m。

表2-6　有林地土壤剖面及理化性状表

<table>
<tr><td rowspan="13">
</td><td>位置</td><td colspan="3">风井工业场地北部苇园沟村</td></tr>
<tr><td>地类</td><td colspan="3">有林地</td></tr>
<tr><td>土层厚度</td><td colspan="3">表土层厚30cm、心土层心土层厚50cm、底土层厚80cm</td></tr>
<tr><td>采集时间</td><td colspan="3">2018年3月22日</td></tr>
<tr><td rowspan="9">土壤化学性质</td><td>PH值</td><td>-</td><td>7.3</td></tr>
<tr><td>有机质</td><td>g/kg</td><td>10.4</td></tr>
<tr><td>全氮</td><td>g/kg</td><td>0.85</td></tr>
<tr><td>有效磷</td><td>mg/kg</td><td>8.54</td></tr>
<tr><td>速效钾</td><td>mg/kg</td><td>106</td></tr>
<tr><td>有效铁</td><td>mg/kg</td><td>6.47</td></tr>
<tr><td>水溶态硼</td><td>mg/kg</td><td>0.71</td></tr>
<tr><td>有效硫</td><td>mg/kg</td><td>5.04</td></tr>
</table>

（3）草地

项目区内草地为其他草地，面积393.26hm^2，占项目区总面积的32.29%。草地主要分布于山坡、山岭等处。地植被的主要类型有狗牙根、白羊草、白茅、蒿类群落。伴生种有狗尾草、蒲公英等。土壤以棕壤土类为主，由石灰岩、泥质岩等风化而成，质地轻、中壤，厚度不一，pH 为6.5～6.8，土壤养分含量低。

（4）交通运输用地

项目区内交通运输用地为铁路用地、公路用地、农村道路，面积为17.95hm^2，占项目区总面积的 1.47%。

（5）水域及水利设施用地

项目区内水域及水利设施用地为河流水面、坑塘水面、沟渠，面积为 16.78hm^2，占项目区总面积的 1.38%。

（6）其他土地

项目区内其他土地为设施农用地、裸地，面积为 10.54hm^2，占项目区总面积的 0.86%。

（7）城镇村及工矿用地

项目区城镇村及工矿用地为建制镇、村庄、采矿用地、风景名胜及特殊用地，面积为 156.8hm^2 ，占项目区总面积的 12.87%。

（二）矿区土地权属情况

土地权属为告成镇、徐庄镇所辖的 8 行政村和国有土地所有，详见表 2-7。

表2-7　项目区土地权属一览表　　单位：hm^2

权属		地类																			合计
		01		02		03		04	10			11			12		20				
		耕地		园地		林地		草地	交通运输用地			水域及水利设施用地			其他土地		城镇村及工矿用地				
		012	013	021	023	031	033	043	101	102	104	111	114	117	122	127	204	202	203	205	
		水浇地	旱地	果园	其他园地	有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	沟渠	设施农业用地	裸地	采矿用地	城镇住宅用地	农村宅基地	风景名胜及特殊用地	
徐庄镇	普堂村	4.76	54.85			8.93	1.65	14.72		1.85	1.93								10.46		99.15
	高坡村		114.58			14.46	51.37	98.54	0.33		2.86	2.95		1.54					28.46		315.09
	徐庄村	14.9	85.32	0.88	0.11	3.62	20.65	89.58		4.33	0.65	3.56	0.26	3.76		6.16	7.11	24.54	34.1	1.69	301.22
	郑庄村		6.21				0.02	20.64													26.87
	小计	19.66	260.96	0.88	0.11	27.01	73.69	223.48	0.33	6.18	5.44	6.51	0.26	5.3	0	6.16	7.11	24.54	73.02	1.69	742.34
告成镇	王家门村		89.24			18.42	1.83	95.75		2.76	1.05	3.28	0.2	1.11	4.38			4.09	24.36		246.47
	王窑村		49.45			34.28		37.82			1.72		0.12						7.52		130.91
	庙庄村		21.63			3.56	2.94	30.81			0.32								2.86		62.12
	水峪村		6.58			0.18	4.52	5.4			0.15										16.83
	小计		166.9			56.44	9.29	169.78		2.76	3.24	3.28	0.32	1.11	4.38	0		4.09	34.74		456.33
国有						3.69	3.87												11.61		19.17
合计		19.66	427.86	0.88	0.11	87.14	86.85	393.26	0.33	8.94	8.68	9.79	0.58	6.41	4.38	6.16	7.11	28.63	119.37	1.69	1217.83

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

本矿周边其它主要人类工程活动主要是相邻矿山开采、农业耕种和道路工程。

（1）相邻矿山情况

现状条件下，新玉煤矿的周邻矿井有 5 个，分别为西南部的郑州市天河煤业有限公司，西部国投登封教学三矿、郑州登电阳城煤业有限公司和嵩阳恒安（登封）煤业有限公司，北部的河南地方煤炭集团鑫裕煤业有限公司，四邻分布详见图 2-8。

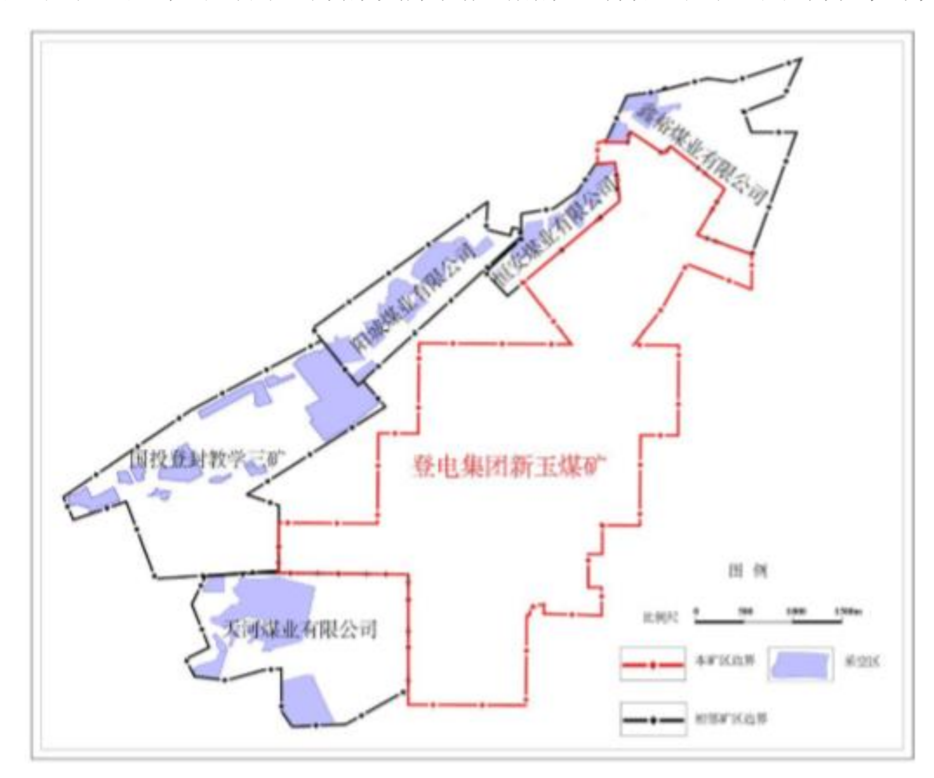


图 2-8　新玉煤矿相邻矿山位置图

相邻矿山基本情况简述如下：

①郑州市天河煤业有限公司：位于登封市徐庄镇王庄村境内，由原登封市徐庄镇天河煤矿和登封市徐庄镇祁沟煤矿 2005 年整合而成，2007 年 9 月 16 日由河南省国土资源厅换发了采矿许可证（证号：4100000730315），设计生产规模为 21 万 t/年，开采二$_1$煤层，矿区面积为 2.773km^2，有效期限为 2007 年 6 月～2016 年 7 月，开采深度由+350m～-250m。现有采空区面积占全矿区面积比例较大，主要位于矿区西部。

②国投登封教学三矿：位于登封市徐庄镇郭家沟村，矿区东西长 3.3km，南北宽 2.5km，采矿许可证号 4100000820274，设计生产能力 45 万/t，矿区面积 3.5935km^2，开采深度为+170 米～-135 米。2008 年办理两个采矿许可证：国投登封教学三矿（二

$_1$煤层）和国投登封教学三矿五 $_3$煤井（五 $_3$煤层）。现阶段只开采二 $_1$煤层内的资源储量，五 $_3$ 煤层未动用资源储量。井田开拓方式为立井单水平，采煤方法为走向长臂式。

③郑州登电阳城煤业有限公司：位于登封市告成镇王窑村，原名为登封市阳城煤矿，于 1988 年投产，开采二 $_1$煤层，2007 年由郑州煤炭设计研究院核定该矿生产能力为 21 万 t/a，2011 年 5 月改名为郑州登电阳城煤业有限公司。阳城煤业现采矿许可证号 C4100002011111120120577，面积为 1.3286km^2。该矿主采二 $_1$煤层，可采储量为 139.52 万 t，矿井设计生产能力 21 万/t，采用二斜井一立井的开拓方式，开采标高+210m 至-50m，目前开采标高为+45m 左右。现有采空区面积占全矿区面积比例较大。

④嵩阳恒安（登封）煤炭有限公司：位于登封市告成镇王窑村，由登封市恒安煤炭有限公司、登封市顺发煤业有限公司和登封市恒发煤炭有限公司于 2005 整合而成。整合后的登封市恒安煤炭有限公司于 2007 年 7 月获得《采矿许可证》，证号：4100000730396，面积为 0.64km^2。该矿为股份制企业，地下开采二 $_1$煤层，设计生产能力 15 万 t/年，有效期至 2012 年 3 月。现有采空区面积占全矿区面积比例较大，主要位于矿区的北部与西部。

⑤河南地方煤炭集团鑫裕煤业有限公司：位于登封市告成镇水裕村境内，2005 年由原登封市新发煤矿、群旺煤矿、嵩颖煤矿、鑫裕煤矿和登电新玉煤矿（即登封市电厂二矿缩边区）整合而成。该矿为河南地方煤炭集团控股 51%，并按地方国有性质进行管理的煤炭企业，采矿许可证号为： C4100002009051120021385，有效期十年（自 2009 年 05 月至 2019 年 05 月）。矿区面积 1.7617km^2，主采二 $_1$煤层，开采标高为＋235m～-135m，开拓方式为二斜井地下开采，生产能力为 15 万 t/年。现有采空区面积较小，主要位于矿区北部。

（2）其他人类活动

本矿地处黄土丘陵区，矿区内耕地分布于坡度较缓的山梁及宽缓沟谷中。矿区及附近分布有侯家门、王家门等自然村落及集镇共计 16 个，当地居民以农业人口为主，大多数以务农为生。

另一重要人类工程活动为道路工程，许（昌）--洛（阳）省级公路从矿区东北斜穿而过，矿区中南部郑庄到徐庄之间有一双向四车道水泥公路。除此之外，行政村之间还有“村村通”公路相连，各自然村之间有生产路相通，路网密布。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经调查，与本矿西部相邻的国投煤炭郑州能源开发有限公司国投教学三矿，于2017年实施了矿山地质环境恢复治理工程，对受损的房屋进行房屋拆除工程，将拆除后的建筑垃圾清运至矿区东部排土场内，达到消除房屋受损塌陷隐患，保护村民安全的目的。房屋拆迁、建筑垃圾清理后，在部分房屋原址及周边设计土地平整工程（包括挖高垫低、土地翻耕），增加耕种面积，使其恢复至耕种条件。

本方案设计结合教学三矿治理思路与经验。

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（1）资料收集

我单位接收委托后，立即组织专业技术人员开展工作，充分收集了矿区前期相关工作资料，收集到的主要资料有采矿许可证、《矿山开发利用方案》、《登电集团新玉煤矿生产地质报告》、《2017年矿山储量动态检测报告》及备案表、《登电集团新玉煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》及备案表、《登电集团新玉煤矿土地复垦方案报告书》及备案表、矿山5年及中长期开采规划等，以了解矿山地质环境概况；收集了矿山地形地质图、土地利用现状图、井上下对照图等基础图件。在整理分析已有资料的基础上，确定了需要补充的资料内容，初步确定了现场调查方法、调查区域、调查线路和主要调查内容。

（2）野外调查

为全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，野外调查分为地质灾害现状调查、地形地貌调查、损毁土地调查和植被土壤调查等。

①地质灾害调查包括查清矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内已有地面塌陷区、地裂缝、临时堆矸等情况进行了详细调查，并对地质灾害发育程度进行了评估。通过地质灾害调查确定了塌陷及地裂缝灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极走访当地政府工作人员及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布情况，优化野外调查线路及调查方法，采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法，以1：5000地形图为以底图，参考土地利用现状图，对地质环境问题点和主要地质现象点进行了调查，调查其发生的时间、基本特征、危害程度等，采集影像资料。

②地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

③损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对地面塌陷区、工业广场的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

④植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地进行

现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

（3）完成的工作量

本次对矿山地质环境和土地资源调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量详见表 3-1。

表 3-1　完成主要工作量

<table>
<tr><td colspan="2">项目</td><td>单位</td><td>工作量</td><td>说明</td></tr>
<tr><td colspan="2">资料收集</td><td>份</td><td>11</td><td>包括勘查报告、开发利用方案、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动等。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现场调查</td><td>开采现状调查</td><td>km^2</td><td>12.1783</td><td>采场布置、开采层位，兼顾其他。</td></tr>
<tr><td>地质灾害调查</td><td>km^2</td><td>12.1783</td><td>结合地灾评估资料，调查崩塌、滑坡、泥石流等。</td></tr>
<tr><td>地形地貌调查</td><td>km^2</td><td>12.1783</td><td>包括地表水调查、地形地貌景观。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现 场调查</td><td>土地利用现状调查</td><td>km^2</td><td>12.1783</td><td>包括土地利用结构、林业、道路等土地利用及植被调查。</td></tr>
<tr><td>自然及人文景观调查</td><td>km^2</td><td>12.1783</td><td>包括人口数量、居住位置等。</td></tr>
<tr><td>矿区工程地质调查</td><td>点</td><td>18</td><td>岩石结构、矿体破碎程度、围岩稳定性、高陡边坡、矿体产状等</td></tr>
<tr><td>水文地质调查</td><td>点</td><td>4</td><td>地表水体，人工水井，泉等</td></tr>
<tr><td>地面附着物及工程设施调查</td><td>km^2</td><td>13</td><td>居民及各类房屋，道路，电力设施等。</td></tr>
<tr><td>照片</td><td>张</td><td>110</td><td>对调查发现的居民地、灾害点、矿体主要位置等现场拍照。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">提交成果</td><td>文字报告</td><td>份</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>图纸</td><td>张</td><td>6</td><td></td></tr>
</table>

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据本次矿山地质环境调查结果，结合井田资料，确定影响新玉煤矿矿山地质环境问题评估范围的因素主要为地面塌陷和地裂缝，根据现状及预测的地面塌陷范围，结合采矿工程布置，确定评估范围。

新玉煤矿北部、东北部与南部紧邻其他煤矿，考虑到相邻矿山煤层开采活动的相互影响，评估时以矿界为限。西边界根据煤层埋藏情况、上覆基岩和松散层厚度、不同岩性边界角，来确定采空区地表变形影响边界，参考《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》原平顶山矿务局多年采矿经验，取上山移动角

γ 及上山边界角 γ_0 经验值分别为 70°和 60°，预测地面塌陷和地裂缝影响范围。同时，矿区东部和东南部以徐庄断层为界以东无资源储量，且《开发利用方案》断层前留设保护煤柱，断层以东未布置采矿工程，故东部和东南部以矿区边界为界。综上，新玉煤矿地质环境影响评估范围总面积为 12.1783km^2。

2、评估级别

评估级别根据评估区重要程度、矿山建设规模与矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区的重要程度

①评估区内居民居住较为分散，据矿方提供资料及实地调查，矿区范围内共有水峪村、侯家门、王家门、徐庄镇等自然村落及集镇 16 个，涉及居民户数约 1094 户，人口 12599 人，其中聚居的徐庄镇共有居民 9200 人；

②评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）；

③S237 从评估区东北部穿过，属一级公路；

④评估区南部有马峪川河流过，该河为季节性河流，冬春季节枯水，夏秋丰水，最终流入白沙水库，为较重要水源地；

⑤评估范围区内共有耕地 447.52hm^2，村庄 119.37hm^2，林地 141.92hm^2，煤层开采将会破坏耕地、林地资源。

表 3-2　评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区；	分布有 200～500 人的居民集中居住区；	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	无重要交通要道或建筑设施；
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	**远离各级自然保护区及旅游景区（点）；**
有重要水源地；	**有较重要水源地；**	无较重要水源地；
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

根据表 3-2，综合确定评估区重要程度为重要区。

（2）矿山生产建设规模

新玉煤矿生产建设规模 45 万 t/a，开采方式为地下开采，属中型矿山。

（3）地质环境条件复杂程度

①新玉煤矿主要开采煤层为目前开采二$_1$煤层，位于地下水水位以下，其充水水源主要为二$_1$煤层底板突水，其次为顶板淋水。采用比拟法预算全面开采时矿井正常涌水量为8220m^3/d，最大涌水量为8468m^3/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。

②新玉煤矿现生产矿井顶板多为砂岩、砂质泥岩，为不稳定～中等稳定岩层，底板多为砂质泥岩、泥岩，稳定性均较差，为松软类型。

③新玉煤矿位于嵩山、箕山两区域性背斜之间颖阳～芦店向斜南翼东段东南部，矿区主体构造形态为颖阳、芦店向斜中次一级褶曲——徐庄向斜。本区构造组合特征主要为一组NW～NE方向的褶皱和断裂，大中型断层有王屯正断层（F_1）、徐庄正断层（F_{17}）和申家门正断层（F_4），断层之间很少互相切割交叉。综合判断新玉煤矿地质构造复杂程度为中等。

④现状条件下矿山地质环境问题主要表现为地面塌陷和地裂缝，在矿区东北部老空区已形成面积约28.55hm^{2}的地面塌陷，主要破坏耕地与附近民房，属于中等。

⑤新玉煤矿现有采空区及老空区主要位于矿区中部及西北部，面积共计约43.83hm^2，采空区面积大，采空区内居民点较多，采动影响强烈。

⑥本区地貌类型为黄土丘陵，地形平均坡度约为4°50′，局部坡度25～40°，相对高差224.9m，区内大面积被第四系黄土覆盖，沟谷纵横，区内沟谷发育，东南部多U形谷，西北部多V形谷，局部可见悬崖峭壁。地形地貌复杂程度为中等。

综上所述，综合评定新玉煤矿地下开采矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

表 3-3　地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　杂	中　等	简　单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m^3/d，地下开采和疏干排水容易造成区域含水层破坏	**主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m^3/d，地下开采和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏**	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m^3/d，地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	**矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等**	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	**地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大**	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	**现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大**	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	**地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交**	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

（4）评估级别的确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	**一级**	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模属中型矿山，矿山地质环境条件复杂程度复杂；对照表 3-4，确定新玉煤矿矿山地质环境影响评估级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性评估级别

根据中国人民共和国国土资源部 2015 年 9 月 6 日发布的《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015），地质灾害危险性评估级别是根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性划分的。

（1）地质环境复杂程度

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）中地质环境条件复杂程度分类表（表 3-5），评估区区域地质构造简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度为 VII 度，地震动峰值加速度 0.1g；评估区属低山丘陵区，相对高差 224.9m，平均坡度约 4°50′，地貌类型单一；岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差；地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎；有多层含水层，水位年际变化 5m~20m，水文地质条件不良；地面塌陷、地裂缝地质灾害发育中等，危害中等；人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏严重。因此评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

表 3-5 地质环境复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	**中等**	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于VIII度，地震动峰值加速度大于 0.20g	**区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度VII度到VIII度，地震动峰值加速度大于 0.10g~0.20g**	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于VI度，地震动峰值加速度小于 0.10g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25°为主，地貌类型多样	**地形较简单，相对高差 50m~200m，地面坡度以 8°~25°为主，地貌类型较单一**	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度以小于 8°为主，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	**岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差**	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	**地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎**	地质构造较简单，无褶皱、断裂、裂隙发育
水文地质条件	**具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良**	有二至三层含水层，水位年际变化5m~20m,水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化小于 5m,水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	**发育中等，危害中等**	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	**人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重**	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型			

（2）建设项目重要性

新玉煤矿生产建设规模 45 万 t/年，属中型矿山。工业厂房为 1～3 层，建设项目属省批项目，重要性为较重要建设项目。

综上所述，新玉煤矿属中型矿山，为较重要建设项目，评估区地质环境条件复杂程度为复杂，确定地质灾害危险性评估级别为一级。

表 3-6 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	**一级**	二级	三级
一般	二级	三级	三级

2、地质灾害危险性现状评估

根据项目区所处地质采矿条件和矿山地质环境调查和现场踏勘等情况，项目区地处低山丘陵区，采矿工程可能引发的地质灾害为地面塌陷和地裂缝。

据现场调查及访问，新玉煤矿矿区东北部现存 1 处老空区，共形成塌陷区 4 处，面积约 28.55hm^2，走访询问发现本区曾有地裂缝共计 5 条，现状条件下已经不明显，其中矿区东北部老空区附近三条，中部 11 采区上方发现两条（详见表 3-7）。

表 3-7 地质灾害调查情况表

灾害类型	编号	位置	规模及特征	危害对象	稳定程度
地面塌陷	TX1	X: 3803900 Y:38424514	长约 1120m，宽约 230m，深约 0.5~1.8 m	耕地、水峪村 45 户 198 人	基本稳定
	TX2	X: 3802730 Y:38424320	长约 240m，宽约 160m，深约 0.5~1.2 m	林地	基本稳定
	TX3	X: 3802850 Y:38424830	长约 100m，宽约 56m，深约 0.3~0.8 m	林地	基本稳定
	TX4	X: 3802590 Y:38423720	长约 90m，宽约 20m，深约 0.5~1.5 m	耕地、水峪村 10 户 36 人	基本稳定
地裂缝	LF1	X:3803878 Y:38424475	宽 0.5～1.2 m，长约 16 m，近南北向	耕地	基本稳定
	LF2	X:3803905 Y:38424488	宽 0.5～1 m，长约 22m，近南北向	耕地	基本稳定
	LF3	X:3803828 Y:38424482	宽 0.3～0.8 m，长约 18m，近南北向	耕地	基本稳定
	LF4	X:3803125 Y:38424747	宽 0.2～0.4m，长约 20m，近东西向	荒地	基本稳定
	LF5	X:3803155 Y:38424759	宽 0.3～0.6m，长约 20m，近东西向	荒地	基本稳定

地面塌陷及伴生裂缝主要影响水峪村周边居民及公路约。塌陷区内居民房屋开裂严重，无法居住，公路被破坏段路面坑洼不平。受塌陷影响居民已搬迁安置，但所破坏房屋尚未拆除，被破坏的耕地尚未治理，被破坏公路尚未修复；11 采区井巷开拓范围内曾发现 2 处裂缝，影响对象为荒地，其他地表变形迹象不明显，现阶段对居民及其它工程设施影响小，未造成直接经济损失。综合分析，现有塌陷区内地面塌陷、地裂缝影响村庄（水峪村、许家门等）及公路，影响人数大于 10 人，地质灾害危险性大。其它区域地质灾害不发育。现状条件下，现有塌陷区地质灾害对地质环境影响严重，其它区域地质灾害对地质环境影响较轻。



照片 3-1 塌陷区现状



照片 3-2 地裂缝




照片 3-3　塌陷区被破坏住宅



照片 3-4　塌陷区被破坏住宅

2、矿山地质灾害危险性预测评估

（1）采矿活动可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

根据项目区地质、煤层赋存条件、采煤方法及工艺、参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》经验公式，采用概率积分法对煤层开采后地面塌陷变形进行预测。新玉煤矿矿区东北部老空区内现存 4 处塌陷区由于形成时间较久，此次评估时认为老空区地表移动基本稳定，不参与地表变形预测计算。

本次计算煤层在充分采动时，地面塌陷变形最大值采用下列公式计算：

最大下沉值：$w_{cm} = Mq\cos\alpha$，单位 mm

最大倾斜值：$i_{cm} = \frac{w_{cm}}{r}$，单位 mm/m

最大曲率值：$K_{cm} = \mu 1.52\frac{w_{cm}}{r^2}$，单位 mm/m

最大水平移动：$U_{cm} = bw_{cm}$，单位 mm

最大水平变形值：$\varepsilon_{cm} = \mu 1.52bW_{cm}/r$，单位 mm/m

式中：煤层倾角（α）：平均值 10°

主要影响半径（r）：影响角正切值 tgβ 取经验值 2.35

下沉系数（q）：经验值，取 0.57

水平移动系数（b）：经验值，取 0.25

结合煤层自身参数，将数据代入上述公式计算，得出地面塌陷区影响范围内地表预测变形值，并绘制全井田地面塌陷等值线图，预测新玉煤矿开采终了地面塌陷盆地面积约 918.78hm^2，基本覆盖徐庄断层以西的评估范围。考虑到工业广场最终将与塌陷区分开治理，因此去除风井工业广场面积后为 902.52km^2。表 3-7 计算表明，新玉煤矿二$_1$煤完全开采后，塌陷中心最大下沉值 4064.32 mm，最大倾斜值

29.53mm/m，最大曲率 0.39×10^{-3}m，最大水平移动值 1328.78mm，最大水平变形值 9.87mm/m。

表 3-8　新玉煤矿不同埋深最大地表变形值预测统计表

埋深（m）	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**
平均采厚（m）	**3.40**	**3.40**	**5.89**	**3.98**	**3.60**	**5.50**
下沉值（mm）	2556.80	2556.80	4064.32	2992.96	2707.20	3936.00
倾斜值（mm/m）	25.57	20.45	29.53	17.10	13.54	18.38
曲率（10^{-3}/m）	0.39	0.25	0.30	0.15	0.10	0.12
水平移动值（mm）	767.04	767.04	1328.78	897.89	812.16	1240.80
水平变形值（mm/m）	11.66	9.33	13.47	7.80	6.17	8.38
主要影响半径 r（m）	100	125	150	175	200	225
埋深（m）	**500**	**550**	**600**	**650**	**700**	**750**
平均采厚（m）	**3.51**	**3.94**	**4.85**	**4.47**	**3.64**	**3.79**
下沉值（mm）	2639.52	2962.88	3647.20	3361.44	2737.28	2850.08
倾斜值（mm/m）	10.56	10.77	12.16	10.34	7.82	7.60
曲率（10^{-3}/m）	0.06	0.06	0.06	0.05	0.03	0.03
水平移动值（mm）	791.86	888.86	1094.16	1008.43	821.18	855.02
水平变形值（mm/m）	4.81	4.91	5.54	4.72	3.57	3.47
主要影响半径 r（m）	250	275	300	325	350	375

依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，地表移动的延续时间 T，在无实测资料时，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$T=2.5H$　　　　　（单位：d）

式中：H 为工作面平均采深（m）。

新玉煤矿区内二$_1$煤层采深 159.95～736.30m，利用上述公式计算得，地表移动变形延续时间 T 为 1489～1841 天，即区内开采二$_1$煤层引起的地表常规移动延续时间约 4.1～5.0 年。其中最后开采的西二采区地表移动时间约为 3.0 年。

经预测，全井田采煤结束后，地表最大下沉值将达到 4064.32 mm，预测引发地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性大，塌陷范围内有徐家门、王家门等村庄，威胁人数大于 10 人，危害程度大，危险性大，对地质环境影响严重。

原有塌陷区位于预测地面塌陷范围内，预测加剧现有地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性大，危害程度大，危险性大。

（2）矿山工程建设可能遭受地质灾害危险性预测评估

①工业场地建设可能遭受地质灾害危险性预测评估

工业场地建设场地地势较平，不具备产生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降和岩

溶塌陷的地质环境条件。预测上述地质灾害对建设工程的危险性小。根据开发利用方案，工业场地已按规定预留安全保护煤柱，不会发生大幅度的岩移和塌陷，对地面变形影响较小。据此预测评估工程建设可能遭受地面塌陷、地裂缝可能性小，危害程度中等，危险性中等。

②取土场可能遭受地质灾害危险性预测评估

取土场位于主副井工业场地和风井工业场地附近，预测取土场遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性大，危害程度小，危险性小。

③矿区道路遭受地面塌陷、地裂缝的危险性预测

矿区道路在预测塌陷范围内，区内居民、车辆经常从此路通过。地面塌陷对道路的影响主要表现在路面地低凹不平、开裂等路面损坏。预测矿区道路遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性大、危害程度大，危险性大。

④村庄遭受地面塌陷、地裂缝的危险性预测

经调查，矿区范围内有 8 个行政村在开采影响范围内，根据预测计算，矿区全部开采结束后，地表最大下沉值为 4.06m，地面塌陷面积达 9.04km^2，采矿活动引发地面塌陷、地裂缝的可能性为大，危害程度大，危险性大。根据预测的地面塌陷范围，但因矿区内的村庄根据当地的规划，需要搬迁，新村位置在开采影响范围外，因此预测矿区村庄遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

3、地质灾害危险性综合评估

根据评估区内地质环境的现状评估及预测评估结果，对评估区进行地质灾害危险性综合评估。见表 3-9。

表 3-9　地质灾害危险性综合分区评估表

场地	现状评估	预测评估		综合分区评估
		①	②	
现有塌陷区	大	——	大	大
工业场地	小	——	中等	中等
取土场	小	——	小	小
矿区道路	小	——	大	大
村庄	小	——	小	小
预测塌陷区	小	大	大	大
其他区域	小	小	小	小

①表示矿山开采可能引发的地质灾害危险性大小

②表示矿山工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性大小

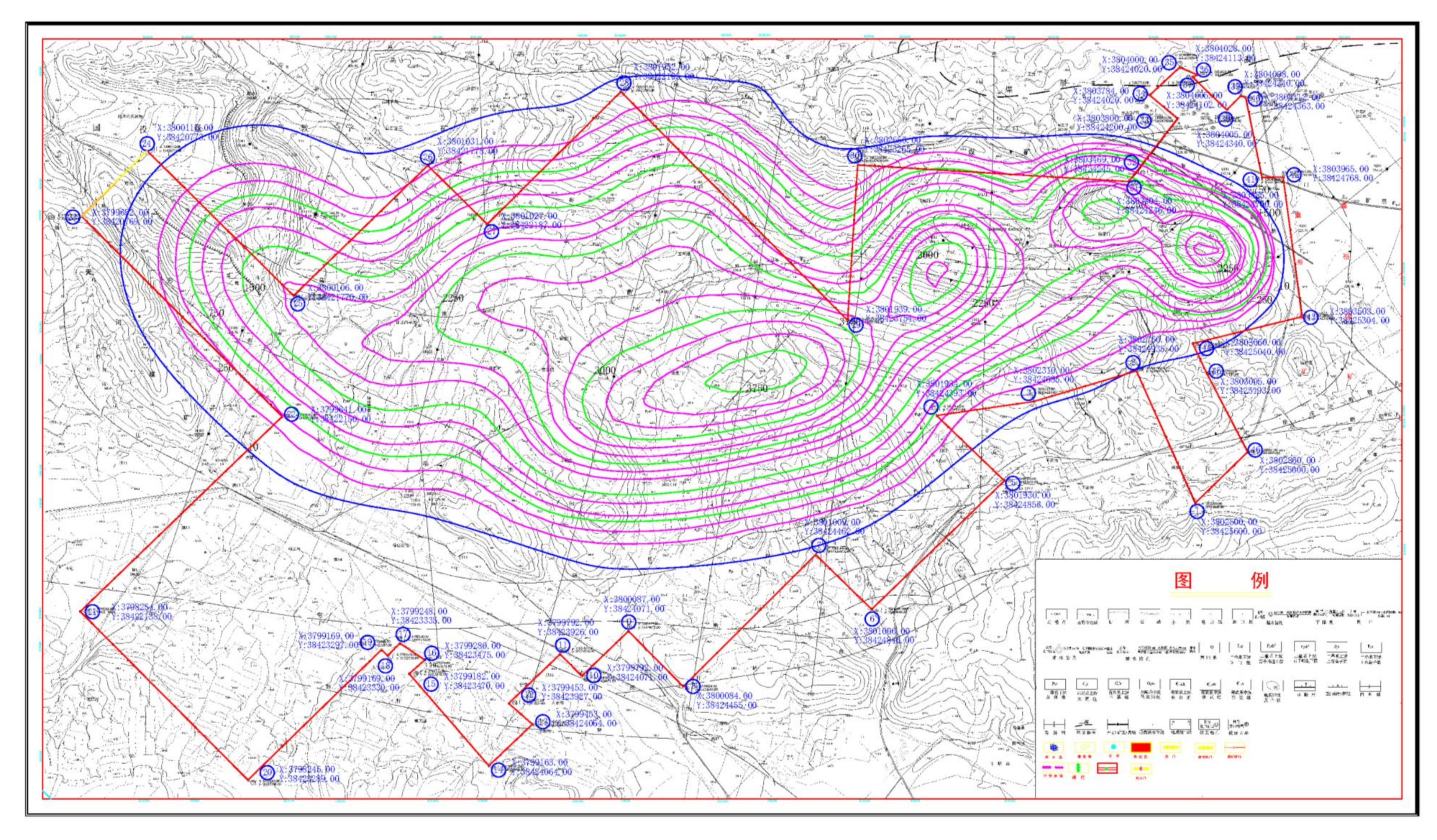


图 3-1　预测下沉等值线图

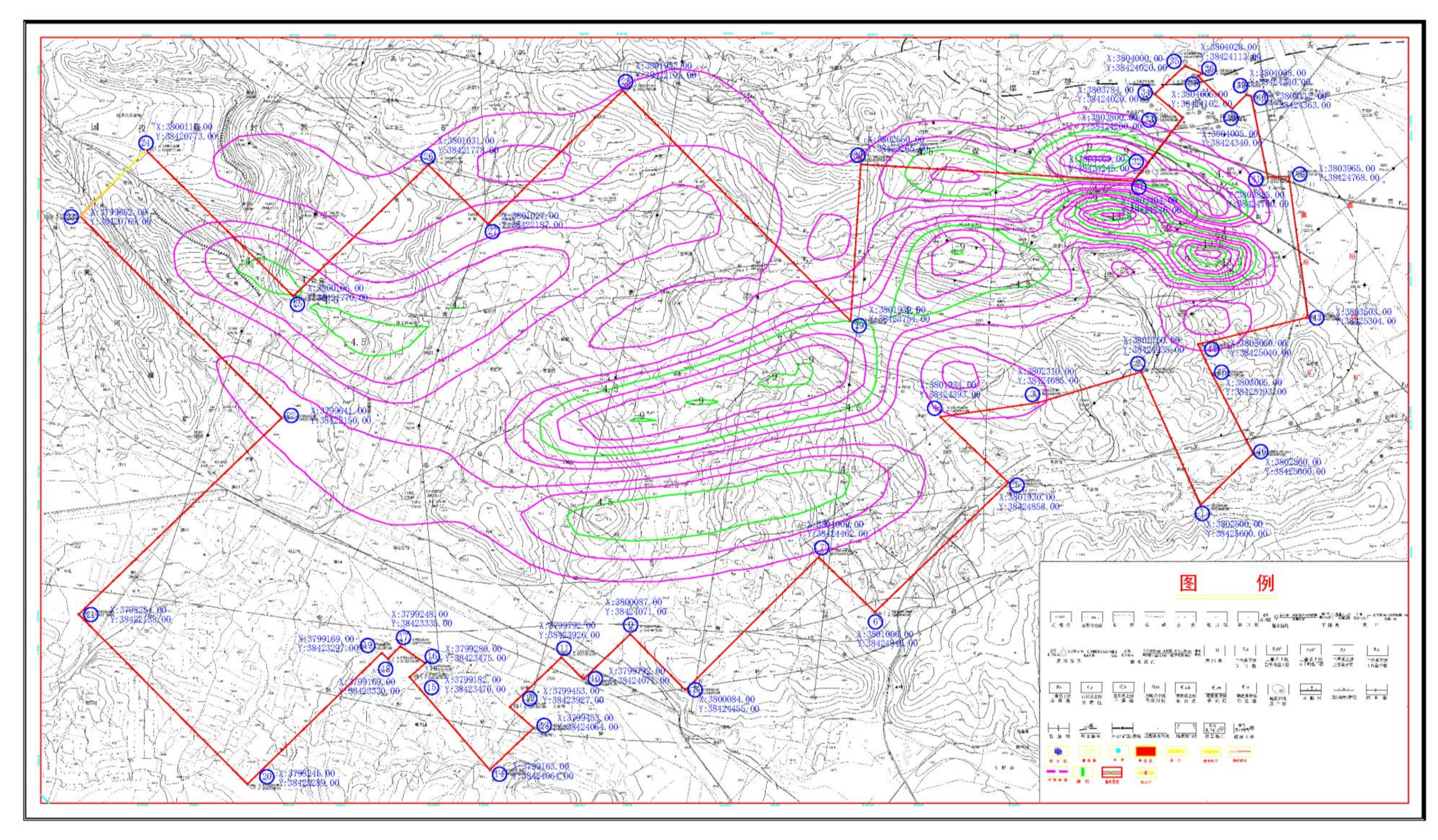


图 3-2　预测水平变形等值线图

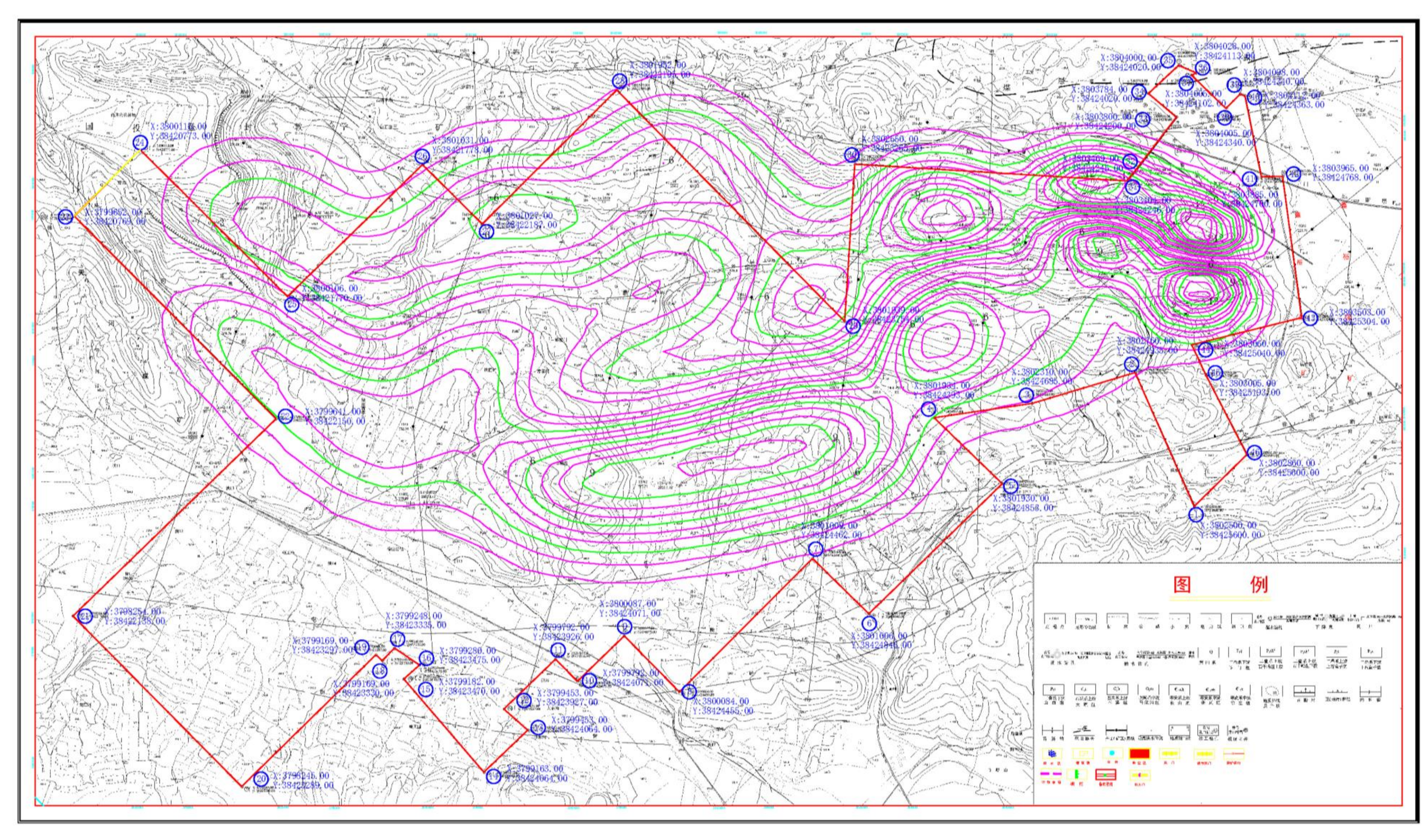


图 3-3　预测倾斜变形等值线图

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

对含水层破坏现状分析主要基于现阶段矿区井巷开拓数据、本次地下水现状调查、矿方提供的地下水观测资料及基础水文地质数据进行。

（1）垮落带和导水裂隙带高度计算

覆岩移动变形对含水层的影响主要受垮落带、导水裂隙带控制，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的公式，垮落带、导水裂隙带及防水煤岩柱高度以下式计算：

① 垮落带高度公式：

$$H_{\mathrm{m}}=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}+2.2$$

式中

H_m：垮落带高度（m）

M：煤层的开采厚度（m）

② 导水裂隙带高度计算公式：

$$H_{\mathrm{Li}}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}+5.6$$

式中

H_{Li}：导水裂隙带高度（m）

现状条件下，新玉煤矿采空区主要分布在矿区中部的 11 和 22 采区，目前井下生产采区为斜井的 22 采区 22051 工作面，对煤层顶板垮落带高度与导水裂隙带高度只计算 11 与 22 采区。

11 采区二 $_1$ 煤层平均厚度 5.2m，计算其垮落带高度和导水裂隙带高度分别为 14.17m 和 49.22m。22 采区平均煤厚参考 22051 工作面数据 2.30m，计算其垮落带高度和导水裂隙带高度分别为 9.92m 和 37.19m

（2）已开采区含水层结构破坏及疏干影响范围

由地层和煤层资料可知二 $_1$ 煤层所处二叠系山西组地层平均厚 66.77m，二 $_1$ 煤位于该地层中下部，上距二叠系下统山西组砂岩孔隙裂隙承压水含水层（厚度为 0~11.16m，平均 4.10m）0～8.50m，平均 2.52m，小于垮落带高度，因此 11 和 22

采区开采会造成顶板含水层结构破坏；导水裂隙带最大高度为 49.22m，将造成二 $_1$ 煤层的顶板直接充水含水层被疏排。

根据矿方统计，目前矿井平均涌水量为 97.92 m^3/h，即 2350 m^3/d。现场调查询问，当地居民水井主要采用第四系浅层地下水，水井水位受采矿影响不明显，矿区及周围地表水体未见漏失。现状条件下，现有塌陷区对含水层影响程度较严重，评估范围内其他区域影响较轻。

2、含水层破坏预测评估

新玉煤矿主要开采二 $_1$ 煤层，平均厚度 4.15m，参根据前述垮落带及导水裂隙带高度计算公式，得出二 $_1$ 煤层开采形成的垮落带高度和导水裂隙带高度分别为 12.98m 和 46.13m。二 $_1$ 煤层开采将导致顶板直接充水含水层结构遭到破坏。

参考《登电集团新玉煤矿生产矿井地质报告》中采用突水系数法对新玉煤矿太原组下段 L_{1-4} 灰岩水和寒武系、奥陶系灰岩水突水情况的评价结果表 3-3-6 可知，二 $_1$ 煤层开采标高在+5.88m～+250m 时，属相对安全区；二 $_1$ 煤层开采标高在-159.63m～+5.88m 之间时，属临界区，构造破坏块段发生 L_{1-4} 灰岩水和寒武奥陶系灰岩水突水可能性较大，构造不发育块段仍是相对安全的；二 $_1$ 煤层开采标高在-400m～-159.63m 时，属危险区，太原组下段 L_{1-4} 灰岩水和寒武奥陶系灰岩水突水可能性极大。二 $_1$ 煤层底板标高在-400～+250m 之间，在采动过程中易发生隔水层破坏现象，底板直接充水含水层将被疏排，导致地下水位下降。

表 3-10　新玉煤矿二 $_1$ 煤层突水性评价表

开采标高	L_{1-4} 灰岩水和寒武奥陶系灰岩水突水系数 MPa/m	突水性
+5.88m～+250m	小于 0.06	相对安全
-159.63m～+5.88m	大于 0.06，小于 0.1	构造破坏块段突水可能性较大，构造不发育块段仍是相对安全的
-400m～-159.63m	大于 0.1	太原组下段 L_{1-4} 灰岩水和寒武奥陶系灰岩水突水可能性极大

3、含水层疏干范围预测与饮水安全分析

含水层疏干范围

将煤矿采空区假设为一个大井，矿井排水假设为抽水，可根据抽水试验中影响半径的公式来概略的计算矿井排水的影响范围，公式如下：

$R=10S\sqrt{K}$

式中：S—水位降深，m

K—渗透系数，m/d

前述计算及分析表明，二 $_1$ 煤层开采后将会疏排顶板直接充水含水层。据邻区教学三矿井检孔 1998 年抽水试验资料，顶板直接充水含水层静止水位标高 229.46m，水位降深取 629.46m，渗透系数 0.01482m/d。代入参数计算得影响半径 R 为 766.29m。

综上，二 $_1$ 煤层开采将造成顶板直接充水含水层（二叠系下统山西组砂岩孔隙裂隙承压水含水层）及底板直接充水含水层（石炭系太原组上段灰岩岩溶裂隙承压水含水层）被疏排，造成地下水位下降，疏干范围大于二 $_1$ 煤层开采范围。采用比拟法预算全面开采时矿井正常涌水量为 342.5m^3/h，即 8220 m^3/d。煤层开采疏排顶板及底板直接充水含水层，长期疏排水会对评估区居民生产生活用水造成影响。预测塌陷区对含水层影响较严重，评估区其他区域影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

（1）二 $_1$ 煤层开采对地形地貌景观影响评估

新玉煤矿为地下开采矿山，现有地面塌陷、地裂缝造成了局部地表变形，影响区域地形地貌景观，因此东北部老空区造成的现有地面塌陷区地形地貌景观影响为较严重。

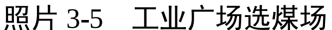
（2）工业场地建设对地形地貌景观影响评估

根据前述工程布局，新玉煤矿以主副井工业场地为主体，现有主副井工业广场面积约 4.40hm^2，风井工业广场面积约 14.79hm^2。据现场调查，主副井工业广场的选煤场及风井工业广场基本由建井期掘进和生产初期的矸石铺填，地面不设置永久矸石山。但矸石临时堆放场地以及房屋建筑、地面硬化等均改变了原有地貌形态，对地形地貌景观影响为较严重。

现状条件下，除现有塌陷区及主副井、风井工业广场外，评估范围内其它区域对原生地形地貌景观影响不明显，破坏程度小，主要居民集中居住区、交通线两侧可视范围内地形地貌景观无明显变化，地下开采活动对地形地貌景观影响为较轻。







照片 3-5　工业广场选煤场

照片 3-5　工业广场矸石临时堆场

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

（1）预测地面塌陷区地形地貌景观预测评估

新玉煤矿二$_1$煤完全开采后，预测地面塌陷盆地面积 9.04km^2，塌陷中心最大下沉值 4064.32 mm，最大倾斜值 29.53 mm/m，最大曲率 0.39×10^{-3}m，最大水平移动值 1328.78mm，最大水平变形值 9.87mm/m，地面变形量较大。地表将产生地裂缝灾害，根据开采方式及工作面走向，地裂缝将沿工作面长轴方向分布。地表塌陷、裂缝等地质灾害对农林植被会产生破坏，植被覆盖率将降低，水土流失将增加；采空形成的地表塌陷，会造成地面标高较大的变化，地层产状会沿地裂缝及地面塌陷发生局部连续、大面积断续分布的变化，从而改变评估区微地貌形态，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。此外，塌陷区内破坏房屋被遗弃后也对矿区景观造成一定影响。地面塌陷区及塌陷拉伸区对原生地形地貌景观破坏程度为较严重。

（2）工业场地地形地貌景观预测评估

工业场地除道路修复、材料加工，巷道、主、副井及进场公路正常运行外，不存在其它采矿活动，不会加剧地表变形、地表植被减少等与区域地形地貌景观不协调现象，工业场地地形地貌景观受影响程度为较严重。

（3）取土场地形地貌景观预测评估

为满足复垦期植被恢复覆土要求，选取 2 处取土场，分别位于主副井工业场地和风井工业场地，为山岗取土，取土深度 5.0m，取土面积 1.92hm^2，挖掘边坡度均大于 25°，取土场的改变了原来的地形地貌，对原有的地形地貌破坏程度严重。

（4）评估范围内其它区域地形地貌景观预测评估

主要位于矿区东南部，由于该区域不存在资源储量，根据《开发利用方案》，在王屯断层、徐庄断层前已留足保护煤柱，不存在采矿活动，地形地貌景观受采矿

活动影响程度较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

2017 年 10 月，中赟国际工程股份有限公司编制了《登电集团新玉煤矿有限公司 0.45Mt/a 技术改造项目环境影响报告书》，该报告已于 2017 年 10 月取得郑州市环境保护局的批复，根据该报告，矿区水土环境污染现状分析与预测如下：

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）地表水环境污染现状分析

①监测断面设置和监测因子

区域内地表水属淮河流域颍河水系，颍河自西向东流入白沙水库。颍河是登封市境内主要河流，发源于本区王寨山南，自西向东流入白沙水库，河水流量受降水控制。其总流域面积为 1037.5km^2，登封境内长 57km，河床宽 20~300m，年平均流量 0.5m^3/s，最大洪峰流量 5153m^3/s，最小时断流，平均比降为 1/260。按当地地表水功区域要求，颍河为III类水体。

白沙水库位于禹州与登封交界处的登封市境内，库容为 8000 万 m^3，可调节库容 2.9 亿 m^3，水域面积 19.43km^2，该水库为下游禹州市主要的工、农业及城市用水水源，水体功能规划为II类。

新玉煤矿主副井工业场地以东自然冲沟向北 1.3km 汇入颍河，再向东 3.6km 汇入白沙水库。

郑州德析检测技术有限公司监测于 2017 年 8 月 27 日~29 日连续 3 天对选定监测断面进行了监测，布设情况见表 3-11。监测因子为：pH、化学需氧量、悬浮物、挥发性酚、氨氮、氟化物、氰化物、硫化物、石油类、六价铬、镉、砷、铅、汞、铜、锌，共 16 项，同步监测水温、流量、流速。

3-11　地表水环境现状监测断面一览表

编号	监测点位	功能	备注
1#	主副井工业场地以东自然冲沟向北 1.3km 汇入颍河，自然冲沟、颍河入汇口，自然冲沟上游 100m	区域现状水质	背景断面
2#	自然冲沟、颍河入汇口，颍河上游 100m	区域现状水质	背景断面
3#	自然冲沟、颍河入汇口，颍河下游 200m	区域现状水质	控制断面

② 监测时间、频次

监测时间为 2017 年 8 月 27 日～8 月 29 日，连续 3 天，每天采样 1 次。

③监测结果及评价

监测结果具体见表 3-12，可知， 2、3#监测断面各项监测指标均满足

GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求。

表 3-12　**地表水质量现状监测及评价结果**

监测点	监测因子	pH	石油类	挥发酚	镉	砷	Cr^{6+}	锌	氟化物	硫化物	COD	SS	氨氮	全盐量	水温（°C）	流量（m^3/s）
评价标准（III类）mg/l		6~9	0.05	0.005	0.005	0.05	0.05	1	1	0.2	20	100	1	/	/	/
2#自然冲沟、颍河入汇口，颍河上游100m	8.27	7.4	0.0359	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.615	未检出	18	12.7	0.566	727	21.5	0.36
		7.42	0.0392	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.608	未检出	17	13.3	0.6	718	21.3	
	8.28	7.45	0.0369	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.644	未检出	15	14.7	0.644	705	21.2	
		7.46	0.036	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.634	未检出	14	14	0.691	710	21.6	
	8.29	7.41	0.0356	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.672	未检出	16	13	0.624	730	21.3	
		7.42	0.0376	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.647	未检出	15	14	0.576	732	21.4	
	均值	/	0.0369	/	/	/	/	/	0.637	/	15.83	13.62	0.62	720.33	21.38	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	0.74	/	/	/	/	/	0.64	/	0.79	0.14	0.62	/	/	/
3#自然冲沟、颍河入汇口，颍河下游100m	8.27	7.31	0.027	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.516	未检出	10	11.2	0.435	541	21.7	0.3
		7.35	0.0259	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.505	未检出	12	11	0.465	522	21.5	
	8.28	7.34	0.0268	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.535	未检出	14	10.3	0.326	548	21.6	
		7.36	0.0281	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.52	未检出	13	10.7	0.391	533	21.4	
	8.29	7.33	0.0267	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.545	未检出	11	11.3	0.485	559	21.7	
		7.34	0.0275	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.554	未检出	10	12	0.459	540	21.4	
	均值	/	0.027	/	/	/	/	/	0.5291667	/	11.67	11.08	0.43	540.5	21.55	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	0.54	/	/	/	/	/	0.53	/	0.58	0.11	0.43	/	/	/
备注	1#监测断面自然冲沟上游 100m 无水未监测。															

（2）地下水环境污染现状分析

①监测点设置和监测因子

布设 3 个地下水监测点，见表 3-12，监测因子为选取 pH 值、总硬度、硫酸盐、高锰酸盐指数、F-、溶解性总固体、硝酸盐、铁、锰、水位埋深、井深。

表 3-13　地下水环境现状监测断面一览表

监测点	方位	距离	点位属性
王家门（矸石临时周转场上游）	矸石临时周转场以南	/	背景点位
庙庄南沟	矸石临时周转场东北	570m	控制点位
西庙庄	矸石临时周转场以北	430m	控制点位

②监测时间、频次

监测时间为2017年8月27日～8月29日，连续3天，每天监测2次。

③监测结果及评价

根据地下水的监测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准的限制要求，各监测点地下水各项指标均符合标准要求。地下水监测统计结果见表3-14。

表3-14　地下水现状监测及评价统计结果一览表　　单位：mg/L(pH无量纲)

监测项目 统计结果			pH	总硬度mg/L	溶解性总固体mg/L	高锰酸盐指数mg/L	氟化物	铁	硫酸盐,(mg/L)	硝酸盐,(mg/L)	井深
对应标准值			6.5～8.5	450	1000	3.0	1.0	0.3	250	20	/
王家门（主副井工业场地上游）	监测结果	最大值	7.18	377	602	0.961	0.617	0.0328	71.8	8.16	35
		最小值	7.14	288	518	0.819	0.541	0.0224	56.4	5.76	
	均值		7.16	332.5	560	0.89	0.579	0.0276	64.1	6.96	
	标准指数		/	0.84	0.60	0.32	0.62	0.03	0.29	0.41	
	超标率（%）		/	0	0	0	0	0	0	0	
	超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	
庙庄南沟	监测结果	最大值	7.27	352	696	1.18	0.707	0.0381	94	9.08	30
		最小值	7.21	285	604	0.987	0.632	0.0252	71.4	5.97	
	均值		/	318.5	650	1.0835	0.6695	0.03165	82.7	7.525	
	标准指数		/	0.78	0.70	0.39	0.71	0.04	0.38	0.45	
	超标率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	
西庙庄	监测结果	最大值	7.19	363	620	1.4	0.784	0.0335	63.2	9.71	32
		最小值	7.13	267	535	1.11	0.735	0.0269	47.9	6.32	
	均值		/	315	577.5	1.255	0.7595	0.0302	55.55	8.015	
	标准指数		/	0.81	0.62	0.47	0.78	0.03	0.25	0.49	
	超标率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	

（3）土壤环境污染现状分析

①监测布点及监测因子

郑州德析检测技术有限公司于2017年8月27日对主副井工业场地东北部、南部各布设1个监测点位对土壤环境质量进行了监测，监测因子主要有PH，砷、铜、锌、镉、铅、铬、汞、镍。

②监测结果及评价

由表3-14监测结果可知，各监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）三级标准，监测结果表明该区域土壤环境质量满足标准要求。

因此现状条件下，矿区水土污染程度较轻。

表3-15　土壤环境监测结果一览表　　（单位：mg/kg，pH除外）

污染物 项目		pH 无量纲	镉	汞	砷	铜	铅	铬	锌	镍
标准限值		>6.5	1.0	1.5	40	400	500	300	500	200
主副井工业场地东北部	监测值	7.6	0.211	0.162	8.36	37.3	35.3	51.6	75.8	14.5
	超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0

主副井工业场地南部	监测值	7.7	0.129	0.181	6.5	28.7	33.8	40.3	64.8	12.4
	超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0

2、矿区水土环境污染预测评估

（1）营运期水环境污染预测评估

①地表水环境污染预测评估

技改工程矿井涌水量为342.5m^3/h（8220m^3/d），经主副井工业场地斜管沉淀池（处理能力 300m^3/h）处理后，部分矿井排水用于井下消防洒水抑尘（110m^3/d）、井上煤堆、场地洒水（10m^3/d）、矿区绿化及清洗运输车辆（17m^3/d），多余部分（8083m^3/d）经管道供往郑州荣奇热电能源有限公司作为生产补水，全部利用无外排。技改工程生活污水 36m^3/d，经“斜板沉淀+生活污水生化处理设备+二氧化氯消毒”处理后，全部用于井上储煤场洒水抑尘，不外排。

②地下水环境污染预测评估

生产期所排放的矸石在工业场地内矸石周转场地临时周转后运至登封市乾诚新型建材有限公司制砖，矸石暴露于空气中将受到大气降水的冲洗和淋滤，在此过程中有可能将矸石中的污染物质淋溶出来，通过地表下渗或直接经由包气带渗入含水层中。地下水受污染的范围和程度取决于矸石的组成成份、有害物质的可淋溶性、当地的气候特征及矸石场地的水文地质条件等。

根据新玉煤矿煤矸石浸出试验结果，矸石浸出液中各项指标均远低于毒性浸出标准限值要求，矸石为一般固废。矸石浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过GB8978-1996 最高允许排放浓度，且 PH 值在 6～9，根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），该矸石为第I类一般工业固体废弃物。因此矸石淋溶水不会对地下水水质产生明显影响。本次评价要求对矸石周转场地面进行水泥硬化，进一步防止矸石淋溶水渗透进入地下水，杜绝地下水污染。

综上所述，预测矿区水土污染程度较轻。

（2）土壤环境污染预测评估

如前所属，本项目废石浸出液中各监测因子浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3－2007）及《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中III类地下水规定的限值要求。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599－2001）中有关规定，本项目废石浸出液中各监测因子浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，且 PH 值在 6~9 之间，可知本项目废石属第I类一般工业固体废物，可长期堆存，预测不会对土壤造成不良的

影响。

综上，预测矿山开采对水土污染程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

（1）土地损毁环节

该项目为生产矿山，井工开采煤矿，开采二 $_1$ 煤层。根据《开发利用方案》确定的基建方案和采矿工艺流程，对土地造成损毁的环节分为基建期损毁、生产期损毁。项目区基建期已完成，在此不论述；生产期的土地损毁环节和方式见图 3-4。

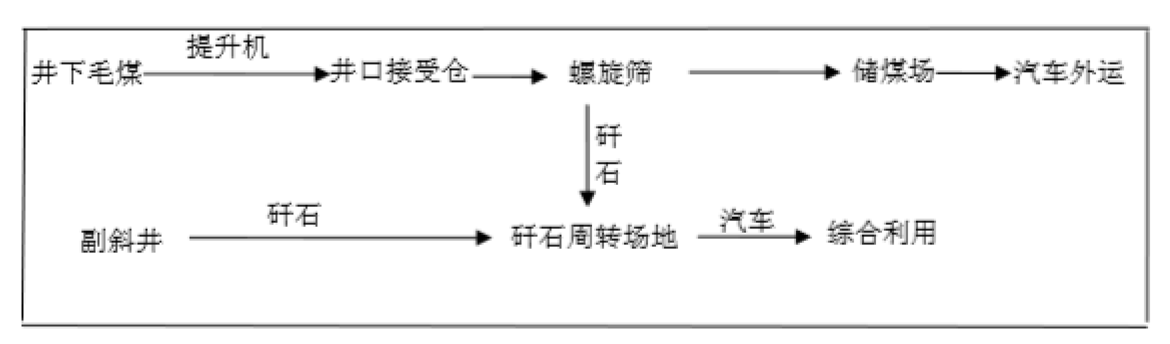


图 3-4　煤炭地面加工工艺图

生产损毁环节：依据《开发利用方案》确定的地表工艺流程（见图 4-1）及项目周边类似闭坑矿山调查，本项目土地损毁主要包括：①塌陷损毁主要为地下开采引起的地表塌陷变形。地采区矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑，局部出现断层和裂缝。②压占，本项目压占损毁主要指地表建（构）筑物、矿区道路的建设等不可避免的要覆盖原地表，对地表造成破坏。

表 3-16　土地损毁环节表

项目分期	服务年限	损毁场地	损毁环节	损毁方式
基建期	已建成	工业场地、道路	修建工业场地 修建炸药库 开挖立井巷道 在原有道路的 基础上延伸和 扩宽损毁	压占
生产期	15.0 年	矸石临时堆场 采空区	煤矸石临时堆场 新老地面塌陷损毁	压占 塌陷
闭坑期	3 年	采空区	新采空区塌陷	塌陷

（2）土地损毁时序

根据《开发利用方案》确定的开采方法和地面工程平面布置特点，本项目矸石临时堆场都按照规划面积进行硬化圈定，随着开采的深入损毁面积不变；而地面塌陷损毁面积将随着开采深入不断增大。

项目生产阶段，矿山开采顺序为 22 采区→11 采区→12 采区→21 采区→中二采区→中一采区→西一采区→西二采区，因此在开采过程中首先是 22 采区不断塌陷，伴生地表裂缝、倾斜等土地损毁现象，接替是其他采区也出现类似土地塌陷情况，详见表 3-17。

表 3-17　土地损毁时序一览表

时间阶段		损毁场地	损毁类型	备注
基建期	已完成	主副井工业场地	压占	
		风井工业场地		
		矿区道路		
生产期	至 2019 年 12 月	22 采区	塌陷	
	2020 年 1 月-2021 年 1 月	11 采区		
	2021 年 2 月-2023 年 3 月	12 采区		
	2023 年 4 月-2025 年 5 月	21 采区		
	2025 年 6 月-2026 年 12 月	中二采区		
	2026 年 1 月-2028 年 9 月	中一采区		
	2028 年 10 月-2031 年 12 月	西一采区		
	2031 年 1 月-2033 年 12 月	西二采区		

在拟开采矿体与基本农田重叠区域进行开采时，应采用保护性开采措施，以最大限度防止基本农田的地表塌陷。

（3）土地损毁评价标准的确定

据《土地复垦方案编制规程，第 3 部分：井工煤矿》，借鉴相邻的《山西省工矿企业土地损毁状况调查技术规范》(试行)，根据土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度划分为 3 个级别，即轻度、中度、重度。根据河南省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准见表 3-18~3-21。

表 3-18　压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积(hm^2)	<1	1-5	>5
	堆积高度(m)	<5	5-10	>10
压占物形状	砾石含量增加(%)	<10	10～30	>30
	有机质含量下降(%)	<15	15～65	>65

压占时长	年	＜1	1~3	＞3

表 3-19　林草地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形（mm/m）	附加倾斜（mm/m）	下沉（m）	塌陷后潜水位埋深（m）	生产力降低（%）
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	＜0.3	＞60.0

表 3-20　旱地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形（mm/m）	附加倾斜（mm/m）	下沉（m）	塌陷后潜水位埋深（m）	生产力降低（%）
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	＞16.0	＞50.0	＞6.0	＜0.5	＞60.0

表 3-21　挖损损毁程度分级标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	≤0.3m	0.3-0.6m	＞0.6m
	挖掘面积	＞0 hm^2	0~0.33 hm^2	＞0.33 hm^2
	挖掘边坡度	＜15°	15°-25°	＞25°
水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水
生产力	生产力降低（%）	≤20	20-60	＞60

注：损毁程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要评价因子中有一项符合即为该级别。

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地现状

根据矿山地质环境保护与恢复治理方案及现场调查，现状采矿活动对项目区土地损毁的场地主要为主副井工业场地、风井场地、矿山道路和地面塌陷区。

（1）主副井工业场地

主副井工业场地利用原新玉煤矿矿区东部工业场地为主体，主要布设办公生活区、辅助生产区、生产区、储煤场和矸石临时堆存，占地 4.40hm^2。其中，办公生活区主要包括矿井办公楼、日用消防水池及泵房、场区道路、职工宿舍、汽车库、职工食堂等，占地 0.84hm^2；辅助生产区布置在主生产区内，主要布置有副井井口房、变电所、提升箕斗、 库房、材料场、净水车间、调节池、清水池等，占地 0.74hm^2；生产区位于工业场地南部，包括主井、准备车间、胶带运输、储煤场等，占地 1.73hm^2。储煤场位于生产区内东侧，占地面积 0.73hm^2，能够满足日常储煤需要。新玉煤矿矸石临时堆场位于工业场地生产区内东南角，占地面积 0.37hm^2，堆高 5m 左右，能够

满足矸石堆存 15 天。共压占旱地 0.71hm^2，沟渠 1.11 hm^2，建制镇 0.44 hm^2，农村 2.14 hm^2，其中，旱地为基本农田，质量等级为 9 等。

（2）风井工业场地

风井场地位于主副井工业场地西南约 1km 处，为利用井，包括原风井及配电值班室等，占地 14.79hm^2。共压占旱地 6.33hm^2，有林地 0.02 hm^2，其他草地 5.34 hm^2，农村道路 0.62 hm^2，坑塘水面 0.3 hm^2，农村 2.18hm^2，其中，旱地为基本农田，质量等级为 8 等。

（3）矿区道路

矿山道路主要是连接风井场地、工业场地与现状公路的道路，现状为水泥路面，总长 817m，宽 4m，矿山道路占地面积 0.49hm^2，压占土地类型为农村道路。

（4）地面塌陷区全矿井开采二$_1$煤层，厚度较稳定，煤层平均厚 3.35m，平均埋深 666.05m，采空区对地面塌陷影响较小。调查过程中采用 GPS 现场测定高程点，结合原始地形图，通过矿方提供的采空区资料，来综合确定地面塌陷范围及塌陷深度。现状条件下，新玉煤矿范围内已形成采空区及地面塌陷区，均开采二$_1$煤层，经走访询问，共形成地面塌陷区共 4 处，开采时间 2002-2004 年，采空区面积 43.83hm^2，塌陷区面积 28.55hm^2。共损毁旱地 6.4hm^2，有林地 4.34hm^2，其他林地 3.43，其他草地,1.49hm^2，农村道路 0.71hm^2，农村 2.17hm^2，其中，旱地为基本农田，其中 9 等地 5.28hm^2，8 等地 1.12hm^2。

根据表 3-18~3-21，确定各类土地损毁程度详见表 3-22~3-23。

表3-22　已压占损毁土地破坏程度分析表

序号	场地		评价因子					损毁程度
			场地变化		压占物性质			
			压占面积（hm^2）	堆积高度（m）	砾石含量（%）	有机质下降（%）	PH值	
1	主副井工业场地	办公生活区	0.84	＞30	12	30	7.2	重度
2		辅助生产区	0.74	＞30	30	30	7.1	重度
3		生产区	1.73	＞30	30	30	7.3	重度
4		储煤场	0.73	＞30	30	30	7.8	重度
5		矸石临时堆场	0.37	10~30	85	65	7.5	重度
6	风井工业场地		14.79	10~35	23	45	7.2	重度
7	矿区道路		0.49		85	10	7.3	重度

表3-23　已塌陷损毁土地破坏程度分析表

塌陷区域	损毁地类	损毁面积（hm^2）	塌陷深度（m）	损毁程度
已塌陷区-I	旱地	5.28	0~1.59	轻度
	其他林地	3.43		
	其他草地	7.16		
	农村宅基地	1.64		
	农村道路	0.62		
	小计	18.13		
已塌陷区-II	旱地	0.02	0~1.13	轻度
	有林地	3.50		
	其他草地	3.57		
	农村道路	0.10		
	小计	7.19		
已塌陷区-III	有林地	0.68	0~0.35	轻度
	其他草地	0.71		
	小计	1.39		
已塌陷区-IV	旱地	1.09	0~0.82	轻度
	有林地	0.16		
	其他草地	0.05		
	农村宅基地	0.53		
	小计	1.83		
合计		28.55		

（5）已损毁土地现状汇总

矿区已损毁土地面积 48.22m^2（详见表 3-23），破坏土地类型为压占和塌陷。其中主副井工业场地压占损毁土地 4.40hm^2，风井场地压占损毁土地 14.79hm^2，矿山道路压占损毁土地 0.49hm^2，采空区塌陷损毁土地 28.55hm^2。

3、已损毁土地复垦情况

根据现场调查，老采空区开采时间是在 2008 年储量核实前，塌陷区已完全稳沉，现状复垦工作已有部分在《矿山地质环境保护与恢复治理方案》的指导下进行开展；如老采空造成的地表裂缝已进行回填，塌陷引起的边坡崩塌已得到治理，零星损毁的植被已得到补植，但是复垦标准低，未达到复垦质量控制标准要求。

4、已损毁土地小结

综上，新玉煤矿已损毁各类土地面积 48.22hm^2，其中旱地 13.44hm^2、有林地

4.37hm^2、其他林地 3.43hm^2、其他草地 16.84hm^2、城镇住宅用地 0.44hm^2、农村宅基地 6.49hm^2、农村道路 1.82hm^2、坑塘水面 0.30hm^2、沟渠 1.1hm^2。已损毁土地以其他草地和旱地为主，分别占已损毁土地面积的 34.91%和 27.78%。损毁旱地为基本农田，其中 8 等地 7.45hm^2，9 等地 5.99hm^2。

已损毁土地以塌陷为主，面积28.55hm^2，占已损毁土地面积的59.19%；压占面积19.68hm^2，占已损毁土地面积的40.81%。

土地损毁程度以轻度为主，面积 28.55hm^2，占已损毁土地面积的 59.19%；重度损毁面积 19.68hm^2，占已损毁土地面积的 40.81%。

新玉煤矿已损毁各类土地面积及程度汇总详见表 3-24。

表 3-24　新玉煤矿已损毁各类土地现状汇总表

损毁单元		占地类型									合计	损毁类型	损毁程度
	一级类	01	03		04	07		10	11				
		耕地	林地		草地	住宅用地		交通运输用地	水域及水利设施用地				
	二级类	013	031	033	043	071	072	104	114	117			
		旱地	有林地	其他林地	其他草地	城镇住宅用地	农村宅基地	农村道路	坑塘水面	沟渠			
主副井工业场地		0.71				0.44	2.14			1.11	4.40	压占	重度
风井工业场地		6.33	0.02		5.34		2.18	0.62	0.30		14.79	压占	重度
矿区道路								0.49			0.49	压占	重度
已塌陷土地	I	5.28		3.43	7.16		1.64	0.62			18.13	塌陷	轻度
	II	0.02	3.50		3.57			0.10			7.19	塌陷	轻度
	III		0.68		0.71						1.39	塌陷	轻度
	IV	1.09	0.16		0.05		0.53				1.82	塌陷	轻度
	小计	6.40	4.34	3.43	11.49		2.17	0.71			28.55	塌陷	轻度
合计		13.44	4.37	3.43	16.84	0.44	6.49	1.82	0.30	1.11	48.22		

（三）拟损毁土地预测与评估

经现场调查，现状主副井工业场地、风井工业场地和矿区道路均已建设完成并投入使用，且已到达生产的使用能力。《开发方案》设计未来开采对上述场地不再增大压占面积，但会持续压占至矿山闭坑。预测损毁场地的主体为：煤层采空区的塌陷损毁和取土场的挖损损毁。

1、塌陷损毁预测

（1）地表变形预测结果

本《方案》前文已对采煤塌陷区的损毁进行了详细的理论预测，矿区开采终了后，根据计算结果绘制的地面塌陷下沉等值线图，预测塌陷区面积共计 918.78hm²，新玉煤矿最大下沉值为 4.06m，最大倾斜值为 29.53mm/m，最大曲率值为 0.39×10^{-3}/m，最大水平移动值为 1328.78mm，最大水平变形值为 9.87mm/m。

（2）地表移动时间的预测

根据前文预测结果，本方案的最终稳沉时间为 3.0a。

（3）拟塌陷损毁土地类型及损毁程度预测

根据采煤塌陷损毁预测结果及表 3-19~3-20，预测拟塌陷损毁土地类型及损毁程度详见表 3-25。

表 3-25　预测拟塌陷损毁土地类型及程度一览表　　单位：hm^2

地类				塌陷损毁程度		合计
一级类		二级类		轻度	中度	
01	耕地	012	水浇地	4.76	0	4.76
		013	旱地	263.50	85.64	349.14
03	林地	031	有林地	45.94	27.34	73.28
		033	其他林地	54.47	11.45	65.92
04	草地	043	其他草地	200.98	110.76	311.74
10	交通运输用地	104	农村道路	4.07	2.08	6.15
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.58		0.58
		117	沟渠	5.3		5.3
12	其他土地	122	设施农用地	3.8		3.8
		127	裸地	5		5
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	4.98		4.98
		203	村庄	54.91	16.96	71.87
合计				648.29	254.23	902.52

2、挖损损毁预测

根据后续覆土需求，取土场选定在主副井及风井工业场地附近的土丘上，取土根据现场调查，取土场土层厚 4~8m，挖掘边坡度均大于 25°，可剥离厚度大，土壤酸性适中，可用来取土，平均取深以 5.5m 计算，取土面积 1.92hm^2。取土后与周边基本持平，挖损后的场地不积水，参照挖损损毁程度分级标准表 3-17，取土场挖损毁程度为重度。

3、拟损毁土地小结

项目区拟损毁土地 902.96hm^2，其中塌陷损毁 902.52h^2，挖损损毁 1.92hm^2，二者重复损毁 1.48hm^2，重复损毁为风井工业场地附近取土场与塌陷损毁区域重叠，面积计入挖损损毁；从损毁程度上看，轻度损毁 648.29hm^2，中度损毁 254.23hm^2，重度损毁 1.92hm^2。共损毁耕地 353.90 hm^2，其中基本农田面积 332.92hm^2，8 等地 295.12hm^2，9 等地 37.80 hm^2。

新玉煤矿已损毁各类土地面积及程度汇总详见表 3-26。

表 3-26　预测损毁土地类型及程度汇总表　　　　**单位：**hm^2

地类				损毁类型及程度				合计
一级类		二级类		塌陷		挖损	重复	
				轻度	中度	重度		
01	耕地	012	水浇地	4.76				4.76
		013	旱地	263.50	85.64			349.14
03	林地	031	有林地	45.94	27.34			73.28
		033	其他林地	54.47	11.45	1.92	1.48	66.36
04	草地	043	其他草地	200.98	110.76			311.74
10	交通运输用地	104	农村道路	4.07	2.08			6.15
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.58				0.58
		117	沟渠	5.30				5.30
12	其他用地	122	设施农用地	3.80				3.80
		127	裸地	5.00				5.00
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	4.98	0.00			4.98
		203	村庄	54.91	16.96			71.87
合计				648.29	254.23	1.92	1.48	902.96

（四）重复损毁情况说明

依据初步设计，本方案开采过程中存在重复损毁情况，拟塌陷区与现有塌陷区、风井工业场地和取土场之间均存在重复损毁，重复损毁面积 38.08hm^2，其中拟塌陷区与现有塌陷区重复损毁 21.81hm^2，拟塌陷区与风井工业场地重复损毁 14.79hm^2，拟塌陷区与取土场重复损毁 1.48hm^2，鉴于风井工业场地和取土场损毁程度为重度，

故重复面积分别计入压占和挖损损毁面积，塌陷损毁将其扣除。

（五）土地损毁情况汇总

本项目共损毁土地面积 914.58hm^2，其中已损毁土地面积 48.22hm^2，拟损毁土地面积 902.96hm^2，二者重复损毁面积 36.60hm^2。

按损毁类型分：压占损毁 19.68hm^2、挖损损毁 1.92hm^2、塌陷损毁 909.25hm^2；重复损毁面积 16.27hm^2，净损毁土地面积 914.58hm^2。

按损毁程度分：重度损毁 21.60hm^2、中度损毁 254.23hm^2、轻度损毁 638.75hm^2。

按损毁土地利用类型分：水浇地 4.76hm^2、旱地 351.55hm^2、有林地 73.36hm^2、其他林地 66.87hm^2、其他草地 314.73hm^2、城镇住宅用地 5.42hm^2、农村宅基地 75.46hm^2、农村道路 6.64hm^2、坑塘水面 0.58hm^2、沟渠 6.41hm^2、设施农用地 3.80hm^2、裸地 5.0hm^2。

损毁基本农田情况：利用登封市告成镇、徐庄镇土地利用总体规划图与复垦区土地利用现状图套合，得出新玉煤矿损毁基本农田面积333.63hm^2（压占损毁7.04hm^2，塌陷损毁326.59hm^2），占耕地比例为93.64%。其中，8等地295.12hm^2，9等地38.51 hm^2。损毁基本农田权属情况：告成镇王家门村63.51hm^2，王窑村43.55 hm^2，庙庄村12.61hm^2，水峪村3.73hm^2；徐庄镇普堂村33.03hm^2，高坡村101.35 hm^2，徐庄村73.58hm^2，郑庄村2.28hm^2。矿山在开采生产时尽量避让压占和挖损基本农田地块，在拟开采区与基本农田地块重叠时，应采用保护性开采措施，以最大限度防止基本农田的地表塌陷。本项目拟将塌陷区区内所有耕地复垦为原地类，将工业广场压占区复垦为耕地，耕地面积增加，基本农田得以保护，且复垦后的农田质量高于复垦前的质量水平，新增耕地质量不低于9等。

根据《登封市统计年鉴》主要农产品生产情况表，查得告成镇小麦亩均产量235kg/亩，玉米 243kg/亩，徐庄镇小麦亩均产量 233kg/亩，玉米 240kg/亩。

复垦区地处丘陵，土地总体上利用率较高，主要以耕地为主。复垦区各自然村之间还有路相通，田间交通较为便利，有较为完善的田间道路。田间路宽度 3~4m，路面为水泥路面，生产路宽度 1~2m，路面为素土路面。

复垦区现有农田水利设施比较简陋，日常农田灌溉无法保证，农民靠天收现象较为普遍。复垦区几乎没有成行的排水沟，排水多为田间自流排水。

新玉煤矿损毁土地情况详见表 3-27。

表 3-27　新玉煤矿损毁土地情况汇总表

单位：hm^2

项目				损毁土地利用现状												合计	损毁类型	损毁程度
			一级类	01		03		04	10	11		12		20				
				耕地		林地		草地	交通运输用地	水域及水利设施用地		其他土地		城镇村及工矿用地				
			二级类	012	013	031	033	043	104	114	117	122	127	202	203			
				水浇地	旱地	有林地	其他林地	其他草地	农村道路	坑塘水面	沟渠	设施农用地	裸地	建制镇	农村			
1	已损毁	主副井工业场地			0.71						1.11			0.44	2.14	4.4	压占	重度
2	已损毁	风井工业场地			6.33	0.02		5.34	0.62	0.3					2.18	14.79	压占	重度
3	已损毁	矿区道路							0.49							0.49	压占	重度
4	已损毁	已塌陷	Ⅰ		5.28		3.43	7.16	0.62						1.64	18.13	塌陷	轻度
5	已损毁	已塌陷	Ⅱ		0.02	3.5		3.57	0.1							7.19	塌陷	轻度
6	已损毁	已塌陷	Ⅲ			0.68		0.71								1.39	塌陷	轻度
7	已损毁	已塌陷	Ⅳ		1.09	0.16		0.05							0.53	1.82	塌陷	轻度
8	已损毁	已塌陷	小计		6.4	4.34	3.43	11.49	0.71						2.17	28.55	塌陷	轻度
9	已损毁	小计			13.44	4.36	3.43	16.83	1.82	0.3	1.11			0.44	6.49	48.22		
10	拟损毁	拟塌陷		4.76	263.5	45.94	54.47	200.98	4.07	0.58	5.3	3.8	5	4.98	54.91	648.29	塌陷	轻度
11	拟损毁	拟塌陷			85.64	27.34	11.45	110.76	2.08						16.96	254.23	塌陷	中度
12	拟损毁	取土场					1.92									1.92	挖损	重度
13	拟损毁	取土场与拟塌陷区重复					1.48									1.48	挖损	重度
14	拟损毁	小计		4.76	349.14	73.28	66.36	311.74	6.15	0.58	5.3	3.8	5	4.98	71.87	902.96		
15	重复损毁	已塌陷与拟塌陷区			4.7	4.26	2.92	8.5	0.71						0.72	21.81	塌陷	轻度
17	重复损毁	风井工业场地与拟塌陷区			6.33	0.02		5.34	0.62	0.3					2.18	14.79	压占	重度
18	重复损毁	小计			11.03	4.28	2.92	13.84	1.33	0.3					2.9	36.6		
	合计			4.76	351.55	73.36	66.87	314.73	6.64	0.58	6.41	3.8	5	5.42	75.46	914.58		

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

①坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区及周边环境的影响程度。

②坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常开采的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。

③根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

④坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与治理恢复分区，根据区内地质环境问题类型及防治对象的不同，细分为相应的亚区。根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响程度分区评估结果，坚持实事求是、以人为本的原则，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、土地资源、地形地貌景观的影响和破坏进行现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。分区标准见表 3-27。

表 3-27　矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

（3）分区结果

根据前述新玉煤矿现状评估和预测评估结果，对新玉煤矿进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区（表 4-2）。

重点防治区：主要指主现有地面塌陷区、预测地面塌陷区和取土场。

次重点防治区：主要指主副井工业场地、风井工业场地。

一般防治区：评估区上述区域以外的其他区域。

表 3-28　矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估区		面积（hm^2）	矿山地质环境影响程度评估结果		亚区	分区
			现状评估	预测评估		
场地类型	现有地面塌陷区	28.55	严重	严重	I_1	重点防治区
	预测地面塌陷区	902.52	较轻	严重	I_2	
	取土场	1.92	较轻	严重	I_3	
	主副井工业场地	4.40	较严重	较严重	II_1	次重点防治区
	风井工业场地	14.79	较严重	较严重	II_2	
	其它区	303.25	较轻	较轻	III	一般防治区

2、分区评述

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

（1）现有地面塌陷区（I_1）

现有塌陷区位于矿区东北部，为老采空区塌陷形成，共计 4 处，面积为 28.55hm^2，现状已产生地面塌陷和地裂缝等地质环境问题，破坏公路、民居及耕地，地质灾害危险性大，水土污染较轻，地形地貌景观和含水层破坏均为较严重，耕地、公路和村庄为其主要威胁对象。

主要防治措施：居民已经搬迁，搬迁房屋及时拆除；道路及时修复；耕地裂缝及时填埋，开展生态恢复工程。

（2）预测地面塌陷区（I_2）

经预测全矿区开采终了后形成地面塌陷区，约 9.03km^2，预测地表变形最大下沉值 4.06m，地表变形严重，预测发生地面塌陷与地裂缝的可能性大，约 194 户 849 人受影响，地质灾害危险性大；随着开采规模的不断扩大，矿区煤层顶、底板含水层破坏范围越来越大，地下水下降速度与范围也将越来越大。预算全面开采时矿井正常涌水量为 8220 m^3/d，二$_1$煤层开采范围含水层破坏较严重；地形地貌景观破坏程度为较严重；地面塌陷破坏耕地面积共计 350.84hm^2，林地 139.79hm^2，住宅用地 76.85hm^2，地下采矿活动对土地资源影响严重。主要威胁对象为区域内徐家门、玉皇池等自然村落、二$_1$煤层顶底板含水层、塌陷范围内地形地貌景观、塌陷范围内耕地、林地等。

防治措施：①地面塌陷防治措施：村庄搬迁、地裂缝填埋、塌陷治理、生态修复并开展地表移动变形监测；②含水层破坏防治措施：及时开展含水层水位、水质、排水量监测；开采过程中注意防水，减少矿坑水渗漏。加强顶底板管理，搞好采空区处理减少对含水层结构破坏；对可能产生涌水的含水层进行采前抽排；优化地下水处理方式及矿坑排水处理系统，确保达标排放；矸石临时堆场采取完善的防渗措施，避免矸石堆放污染地下水。③地形地貌景观与土地资源破坏的防治：及时开展地面塌陷地裂缝治理工程；绿化工程；及时运转工业场地存放的矸石渣。

（3）取土场（I_3）

取土场主要用于工业场地复垦取土，位于主副井工业场地和风井工业场地附近，现状为其他林地，取土深度 5.0m，边坡＞25°，面积 1.92hm^2，对地形地貌景观和土地资源影响严重。

防治措施：边坡防护、植被恢复。

（4）工业场地（次重点防治区$II_{1\sim2}$）

本区主要包括主副井工业场地（II_1）及风井工业场地（II_2），占地面积共计约 19.19hm^2,地形地貌景观和含水层破坏较严重。

防治措施：工业广场周边按规定布设保安煤柱；煤矸石及时利用；矿山闭坑后，及时开展场地清理平整，覆土绿化。

（5）评估范围内其他区域 (一般防治区 $III_{1\sim3}$)

本区主要为塌陷盆地及工业场地以外区域，主要分布在徐庄断层以东（III_1）、二$_1$煤层露头外（III_2）及主副井工业广场以西不开采区域（III_3），不存在资源储量，未进行采矿作业，占地面积共计 303.25hm^2，受采煤活动影响小，不存在明显矿山地质环境问题。

防治措施：利用监测系统对本区进行定期巡视，主要是预防新玉煤矿开采影响波及邻矿开采影响。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

1、复垦区

复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。

本项目已损毁土地 48.22hm^2，预测拟损毁土地 902.96hm^2，重复损毁面积 36.60hm^2，实际净损毁土地面积共计 914.58hm^2，故本项目土地复垦区总面积 914.58hm^2。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区面积为 914.58hm^2，在复垦区内无保留永久性建筑物，因此复垦责任范围为 914.58hm^2。

复垦区及复垦责任范围坐标见表 3-29。

表 3-29　复垦区及复垦责任范围坐标见表

界址点号	界址点号	2000 坐标	
		X	Y
主副井工业场地	J1	3802662.0633	38425450.5638
	J2	3802739.5700	38425555.8130
	J3	3802764.3596	38425717.0820
	J4	3802725.0180	38425757.8578
	J5	3802657.8478	38425785.3407
	J6	3802568.0863	38425661.6182
	J7	3802579.9825	38425534.2509
塌陷区	J8	3800005.0695	38420890.1307
	J9	3799796.8987	38420930.5227
	J10	3799548.5517	38421116.3597
	J11	3799395.4747	38421424.0222
	J12	3799391.1306	38422370.0242
	J13	3800138.7050	38423726.7477
	J14	3800985.4237	38424436.7167
	J15	3801287.5048	38424510.5794
	J16	3802083.6999	38424675.3533

	J17	3803095.0355	38425143.8817
	J18	3803433.9462	38425142.8556
	J19	3803593.3569	38425012.5732
	J20	3803671.8919	38424742.3444
	J21	3803417.3192	38424072.6375
	J22	3802798.7037	38423447.6870
	J23	3802369.0915	38423068.2041
	J24	3802359.2370	38422664.1022
	J25	3801880.0645	38422144.4539
	J26	3801157.5790	38421753.5978
	J27	3800794.4397	38421561.1523
	J28	3800590.9341	38421180.9876
	J29	3800333.9692	38420956.8020

复垦区及复垦责任范围土地利用情况详见表 3-30。

表 3-30 复垦区及复垦责任范围土地利用情况一览表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占总面积比例	
01	耕地	012	水浇地	4.76	0.52%	38.96%
		013	旱地	351.55	38.44%	
03	林地	031	有林地	73.36	8.02%	15.33%
		033	其他林地	66.87	7.31%	
04	草地	043	其他草地	314.73	34.41%	34.41%
10	交通运输用地	104	农村道路	6.64	0.73%	0.73%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.58	0.06%	0.76%
		117	沟渠	6.41	0.70%	
12	其他土地	122	设施农用地	3.80	0.42%	0.96%
		127	裸地	5.00	0.55%	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	5.42	0.59%	8.84%
		203	农村	75.46	8.25%	
合计				914.58	100.00%	100.00%

3、土地利用类型与权属

（1）土地利用类型

复垦区及复垦责任范围地类及面积见表 3-29。

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）与第二次土地调查 1：10000 土地利用现状图，与复垦区范围进行叠加得到复垦区的土地利用现状情况。

矿山复垦区面积 914.58hm^2，其中旱地比重最大，其次是其他草地、有林地、农村、其他林地、农村道路、沟渠、建制镇、水浇地、裸地、设施农用地和坑塘水

面。

①耕地

复垦区耕地面积为 356.31hm^2，其中旱地 351.55hm^2、水浇地 4.76hm^2，占复垦区总面积的 34.25%。

旱地主要种植小麦、玉米、谷子、豆类等作物和其它油料作物，其产量随着当地降水的多少而不同，据调查，作物平均产量为 198～220kg/亩。受地形地貌，灌溉条件，土壤理化性质等的影响，项目区耕地整体质量不是很高。根据现场调查，旱地的土地类型为褐土，土壤腐殖质层有机质含量 1%～2%，pH 值大部分呈中性，有效土层厚度为 1.2-1.8m，表（耕）层厚度平均为 0.30m。

②林地

复垦区林地面积140.23hm^2，占复垦区总面积的17.12%，其中有林地73.36hm^2、其他林地66.87hm^2。

该区常见的木本植物资源主要有杨、柳、榆、槐、桐、苹果等；灌木在荒沟、沟缘为自然次生林。林地土质多为砂质壤土或粉砂质粘壤土，土体紧实，通透性差，土壤表层弱石灰反应，心土层、底土层均无石灰反应，表层土壤有机质含量 1.01%，全氮 0.057%，速效磷 6.0mg/kg，速效钾 89mg/kg，pH 值 7.4。

③草地

复垦区内草地面积 314.73hm^2，占复垦区总面积的 37.33%，均为其他草地，植被类型主要有白羊草、羊胡子草、蒿类等。草地的土壤性质与林地相似。

④城镇村及工矿用地

复垦区内城镇村及工矿用地 80.88hm^2，占复垦区总面积的 8.84%，其中建制镇 5.42hm^2，农村 75.46hm^2。

⑤交通运输用地

复垦区内交通运输用地面积 6.64hm^2，占复垦区总面积的 10.73%，全部为农村道路。

⑥水域及水利设施用地

复垦区水利及水利设施用地面积 6.99hm^2，占复垦区总面积的 0.76%，其中坑塘水面 0.58hm^2、沟渠 6.41hm^2。

⑦其他土地

复垦区其他土地面积 8.80hm^2，占复垦区总面积的 0.96%，其中设施农用地

3.80hm^2、裸地 5.00hm^2。

（2）土地权属状况

复垦责任范围内土地所有权属于登封市告成镇王家门村、王窑村、庙庄村和水峪村、徐庄镇普堂村、高坡村、徐庄村和郑庄村、部分属于国有土地。该矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权和经营权，土地使用权和经营权归矿山所有。在矿山开采前，矿山与村民签订相关补偿协议，补偿标准不低于地方标准。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。详见表 3-31。

4、基本农田和水利交通设施等情况：

经登封市自然资源和规划局认定，复垦区内涉及基本农田面积 333.63hm^2，其中：已损毁基本农田 13.44hm^2（工业场地压占损毁 7.04 hm^2，损毁类型为压占，损毁程度为重度；塌陷损毁 6.40hm^2，损毁类型为塌陷，损毁程度为轻度。）；拟损毁 320.19hm^2（为采煤塌陷区，损毁类型为塌陷，损毁程度为轻度、中度和重度）。

涉及基本农田权属情况：告成镇王家门村 63.51hm^2，王窑村 43.55 hm^2，庙庄村 12.61hm^2，水峪村 3.73hm^2；徐庄镇普堂村 33.03hm^2，高坡村 101.35 hm^2，徐庄村 73.58hm^2，郑庄村 2.28hm^2。

涉及基本农田质量情况：8等地295.12hm^2，9等地38.51 hm^2。

矿山在开采生产时尽量避让压占和挖损基本农田地块，在拟开采区与基本农田地块重叠时，应采用保护性开采措施，以最大限度防止基本农田的地表塌陷。本项目拟将塌陷区区内所有耕地复垦为原地类，将工业广场压占区复垦为耕地，耕地面积增加，基本农田得以保护，且复垦后的农田质量高于复垦前的质量水平。新增耕地质量不低于 8 等。

根据《登封市统计年鉴》主要农产品生产情况表，查得告成镇小麦亩均产量 235kg/亩，玉米 243kg/亩，徐庄镇小麦亩均产量 233kg/亩，玉米 240kg/亩。

复垦区地处低山丘陵，土地总体上利用率较高，主要以耕地为主。复垦区各自然村之间还有路相通，田间交通较为便利，有较为完善的田间道路。田间路宽度 3~4m，路面为水泥路面，生产路宽度 1~2m，路面为素土路面。

复垦区现有农田水利设施比较简陋，日常农田灌溉无法保证，农民靠天收现象较为普遍。复垦区几乎没有成行的排水沟，排水多为田间自流排水。

表 3-31 复垦责任范围土地利用权属表

单位：hm^2

权属		地类												
		01		03		04	10	11		12		20		合计
		耕地		林地		草地	交通运输用地	水域及水利设施用地		其他用地		城镇村及工矿用地		
		012	013	031	033	043	104	114	117	122	127	202	203	
		水浇地	旱地	有林地	其他林地	其他草地	农村道路	坑塘水面	沟渠	设施农用地	裸地	建制镇	农村	
徐庄镇	普堂村	4.76	30.51	8.26	1.55	14.72	1.75						7.32	68.87
	高坡村		108.25	10.33	46.59	84.73	2.18		1.54				22.46	276.08
	徐庄村		78.58	3.42	6.84	58.72	0.57	0.24	3.76		5	4.98	13.29	175.4
	郑庄村		2.43		0.02	17.2								19.65
	小计	4.76	219.77	22.01	55	175.37	4.5	0.24	5.3		5	4.98	43.07	540
告成镇	王家门村		67.82	15.62	1.68	79.51	0.83	0.23	1.11	3.8		0.44	11.05	182.09
	王窑村		46.51	28.7		30.85	1.15	0.11					7.38	114.7
	庙庄村		13.47	3.16	2.36	23.6	0.07						2.35	45.01
	水峪村		3.98	0.18	3.96	5.4	0.09							13.61
	小计		131.78	47.66	8	139.36	2.14	0.34	1.11	3.8		0.44	20.78	355.41
国有				3.69	3.87								11.61	19.17
合计		4.76	351.55	73.36	66.87	314.73	6.64	0.58	6.41	3.8	5	5.42	75.46	914.58

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

根据对新玉煤矿矿山地质环境影响和土地损毁等的现场调查和评估等情况，对所产生的矿山地质环境问题从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性三个方面进行分析。

（一）技术可行性分析

根据对新玉煤矿现状调查和今后规划开采情况，本项目矿山地质环境灾害主要为地面塌陷和地裂缝，治理的主要手段为相应的灾害防治工程，包括预防措施和治理恢复措施。

留设保护煤柱是缓减地表塌陷程度及地裂缝发育程度的有效方法。对于新玉矿井，留设的保护煤柱主要有：井田境界煤柱、工业场地煤柱、井筒煤柱、大巷煤柱和断层煤柱。

治理工程主要为耕地区进行土地平整、地裂缝的治理、植被恢复、受损道路的修复、地质环境监测等。

土地平整主要是为了消除地表塌陷引起的附加坡度，以及对受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，其目的是通过土地平整便于生物措施的实施，满足植被生长需要。土地平整工程量613.90m^3/ha。 地裂缝治理恢复工程。地裂缝宽度一般20cm左右，主要集中分布在煤柱、盘区边界的边缘地带，以及煤层浅部地带，且裂缝经过一定时间后，会在一定程度上逐渐愈合。为及时治理裂缝，减少水土流失，可随着地裂缝发展，采用人工就地充填，可以将两侧土层向中间充填，填堵后进行平整，平整至与周围地形地貌一致即可，地裂缝治理工程平均工程量约为514m^3/hm^2。

植被恢复主要为植被种植、管理与养护。对于已塌陷土地，综采开采塌陷区补栽、补种灌木和草种，以改善当地的生态环境。灌木选择当地广泛分布的107杨、刺槐等，草本选择白羊草和羊胡子草等皆可。矿区生态环境较脆弱，需加强植被种植后的管理与养护，保证其成活，才能达到地质环境保护与治理恢复的目的，管护期为3年。主要措施为及时浇水灌溉、及时补植和补播、施肥与封育等。

地表沉陷对道路的影响主要表现在下沉造成路面起伏凹凸不平，路面的开裂等路面损坏。在开采时期对道路重点维护，一旦出现倾斜、裂缝、错断等损毁现象尽

快进行填补铺垫维护，必须保持道路的实时畅通，不影响周围居民的生产生活。

在区内布设监测工程，随时掌握地面塌陷地质灾害的发展变化趋势，矿山排水对地表水环境的影响以及矿山开采对地下含水层的影响破坏情况。

（二）经济可行性分析

（1）治理费用概算

新玉煤矿地质环境治理以监测工程为主，重点在于对含水层破坏的防治工程，对土地复垦包括平整工程及相关配套设施的建设，辅以监测工程。矿山治理费用均摊到矿山开采成本，不会给企业生产造成太大的经济负担。

（2）经济效益分析

通过矿山地质环境治理，企业还可以获得一定的经济效益。经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为矿山地质环境治理减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益；间接经济效益表现为矿山地质环境治理工程实施，减小了地质灾害发生可能性，减少了企业需要缴纳或支付的赔偿费，以及水土流失等造成的损失的费用。

（3）资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

（三）生态环境协调性分析

（1）生态环境背景

矿山及周边为农业生产活动区，土地类型以农田为主，少量林地、草地及坑塘水面。区内主要植物为玉米、小麦等农作物，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

（2）矿山对生态环境的破坏

矿山对生态环境的破坏主要表现为：矿山各类场地建设造成土地资源破坏，植被群落破坏，加速水土流失；地下开采引发地面塌陷并伴生地裂缝，破坏现有生态

环境；矿山生活用水外排、地下水疏干可能造成水土资源污染、地下水位下降，影响地表植被生长。

（3）防治措施及适宜性评价

①复垦工程

对于地面塌陷区域及工业广场压占的土地进行复垦，使土地恢复耕种功能。复垦后的土地与矿山活动之前的植物群落一致，与周边以农作物为主的植物群落一致。塌陷地改变了土地原有的排灌功能，需要对塌陷地采取平整的工程措施并完善排灌工程

②水污染防治工程

矿山分别设有简易污水处理设施，矿山排水和生活污水处理后经监测符合水环境质量相关标准，外排水不会污染当地生态环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

根据登封市国土资源局提供的土地利用现状变更图，与复垦区进行叠合，得到复垦区的土地利用现状情况。参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区总面积914.58hm^2，包括耕地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，详见表4-1。

表4-1 复垦区土地利用现状统计表 **单位：hm^2**

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占总面积比例	
01	耕地	012	水浇地	4.76	0.52%	38.96%
		013	旱地	351.55	38.44%	
03	林地	031	有林地	73.36	8.02%	15.33%
		033	其他林地	66.87	7.31%	
04	草地	043	其他草地	314.73	34.41%	34.41%
10	交通运输用地	106	农村道路	6.64	0.73%	0.73%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.58	0.06%	0.76%
		117	沟渠	6.41	0.70%	
12	其他土地	122	设施农用地	3.80	0.42%	0.96%
		127	裸地	5.00	0.55%	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	5.42	0.59%	
		203	农村	75.46	8.25%	8.84%
合计				914.58	100.00%	100.00%

（二）土地复垦适宜性评价

矿区复垦土地适宜性评价是针对复垦区的土地资源（主要是破坏土地）进行的潜在的适宜性评价，即依据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当将社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔、建设及其它利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。其意义在于明确破坏土地适宜何种利用类型，生产潜力如何，为合理复垦破坏土地提供依据。

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

在确定待复垦土地利用适宜性时，不仅考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑到土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产发展建设。

②因地制宜原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜确定待复垦土地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑被破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用率，真正实现土地资源的集约节约利用。

③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响土地复垦适宜性的限制因素很多，如降水、光照、沉陷深度、低洼积水、坡度、排灌条件、裂缝、土壤质地等，必须综合考虑。同时，各构成因素对土地质

量所起的作用并不是均等的，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。

⑤复垦后土地可持续利用原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

⑥经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

⑦社会因素和经济因素相结合原则。

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性(土地质量)，同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（2）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

①土地复垦的相关规程和标准

a.《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》，(TD／T1031.1-2011)；

b.《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》(TD／T1031.3-2011)；

c.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等。

②土地利用相关法规和规划

a.《中华人民共和国土地管理法》，中华人民共和国第十届全国人民代表大 会常务委员会第十一次会议于 2004 年 8 月 28 日通过施行；

b.《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过施行；

c. 《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》修正施行；

d.《河南省实施<土地管理法>办法》，2009 年第二次修正；

e.《登封市土地利用总体规划（2010~2020 年）调整规划》。

③项目区土地破坏前后的情况

a.破坏前土地自然生产力大小及生产水平

土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生 产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

b.土地自然条件

在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取，因此，土壤因素至关重要。其次，地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可 能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

c.破坏土地的类型和程度

破坏方式、破坏程度不同，土地改造利用的方向、方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地破坏类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

（3）评价流程

土地复垦适宜性评价的步骤为：

a.在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

b.综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划定评价单元；

c.针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；

d.评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

e.方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

（4）评价范围和初步复垦方向

a.评价范围的确定

评价范围为复垦责任范围，面积 914.58hm^2。

评价对象为复垦责任范围内全部损毁土地，包括：主副井工业场地、风井工业场地、矿区道路、塌陷区以及取土场等。本次适宜性评价对象面积为 914.58hm^2。

b.初步复垦方向的确定

根据徐庄镇土地利用总体规划（2010-2020 年调整方案）、告成镇土地利用总体规划（2010-2020 年）调整方案，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

①自然因素分析

本区属构造剥蚀低山丘陵区，总体地势为北高南低、西高东低。本区属典型的暖温带大陆性季风气候，四季分明。矿区内土壤主要为褐土，基本上发育在第四纪中更新世立黄土上，为熟化度低的土壤，土壤肥力较差，农作物产量不高，建议业主单位在后期的复垦过程中要注重土壤培肥。

②政策分析

本方案对土地损毁后的方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保丘陵区农业、林业生态系统稳定。

③公众意愿分析

通过对项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设，在公众对土地复垦的意愿中均提到要保护好环境。因此，本方案应从保护环境，改善生态条件的出发点确定复垦方向。

根据以上分析可知，宏观上本项目区土地复垦的方向以耕地、林地、草地为主，偏重于耕地。

（5）评价单元的划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。鉴于煤矿复垦主要针对破坏后的土地，且在开采过程中对土壤剖面进行扰动，本项目评价单元采用综合划分的方法，即以项目区土地利用现状图为底图和拟塌陷预测图进行叠加后，形成不同性质的斑块，将土地损毁形式、损毁土地利用类型和损毁程度一致的斑块划分为一个评价单元，评价单元划分结果详见表4-2。

表4-2　复垦区土地适宜性评价单元划分表

序号	评价单元	土地利用类型	面积（hm^2）	损毁类型	损毁程度
1	主副井工业场地	旱地	0.71	压占	重度
		城镇住宅用地	0.44		
		农村宅基地	2.14		
		沟渠	1.11		
2	风井工业场地	旱地	6.33	压占	重度
		有林地	0.02		
		其他草地	5.34		
		农村宅基地	2.18		
		农村道路	0.62		
		坑塘水面	0.30		
3	矿区道路	农村道路	0.49	压占	重度
4	已塌陷区	旱地	1.70	塌陷	轻度
5		有林地	0.08	塌陷	轻度
6		其他林地	0.51	塌陷	轻度
7		其他草地	2.99	塌陷	轻度
8		农村宅基地	1.45	塌陷	轻度
9	拟塌陷区	水浇地	4.76	塌陷	轻度
10		旱地	257.17	塌陷	轻度
11		有林地	45.92	塌陷	轻度
12		其他林地	52.99	塌陷	轻度
13		其他草地	195.64	塌陷	轻度
14		城镇住宅用地	4.98	塌陷	轻度
15		农村宅基地	52.73	塌陷	轻度
16		农村道路	3.45	塌陷	轻度
17		坑塘水面	0.28	塌陷	轻度
18		沟渠	5.3	塌陷	轻度
19		设施农业	3.8	塌陷	轻度
20		裸地	5.0	塌陷	轻度
21	拟塌陷区	旱地	85.64	塌陷	中度
22		有林地	27.34	塌陷	中度
23		其他林地	11.45	塌陷	中度
24		其他草地	110.76	塌陷	中度
25		农村道路	2.08	塌陷	中度
26		农村宅基地	16.96	塌陷	中度
27	取土场	其他林地	1.92	挖损	重度

（6）评价体系和评价方法

①评价体系

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量等，详见表 4-4。

土地适宜类（A）：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给临近土地造成不良后果。不适宜类(N)：反映土地对该种土地用途和利用方式不能持续利用。

土地适宜类土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。在土地适宜类范围内，按土地适宜程度划定土地适宜等，一般分为三等，用阿拉伯数字表示：一等(A1)：高度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有 轻微限制，经济效益好，能持续利用。二等(A2)：中度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等 程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。 三等(A3)：勉强适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大 的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

表 4-3 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类	一等地（A1）	一等地（A1）	一等地（A1）
	二等地（A2）	二等地（A2）	二等地（A2）
	三等地（A3）	三等地（A3）	三等地（A3）
暂不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）
不适宜类	不续分（N）	不续分（N）	不续分（N）

注：下文适宜性评价过程中A1、A2、A3分别代表一等、二等和三等地，用N代表暂不适宜及不适宜类。

a.宜耕类

一等宜耕地：对农业利用无限制或少限制，质量好。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。

二等宜耕地：对农业利用有一定限制，质量中等。损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能较好的利用。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

三等宜耕地：对农业利用有较大限制，质量差，损毁严重，需要采取更大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地在农业利用时发生退化现象。

b.宜林类

一等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，

采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林地：比较适于林木生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般。

三等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

c.宜草类

一等宜草地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为草地。

二等宜草地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度不深，需经整治才能恢复为草地。

三等宜草地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治复垦后方可利用。

②评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。结合矿区地表土地损毁特征以及区域自然环境、社会 环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行。

根据生产项目土地复垦的特点，土地适宜性评价采用极限条件法对复垦土地 进行适宜性评价。极限条件法是基于系统工程中"木桶原理"，即分类单元的最终 质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为：

$$Y_i=\min(Y_{ij})$$

式中：Y_i——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij}——为第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土 地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地 复垦方向，再继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地损毁特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个因素：新玉煤矿的土地利用受到土地利用共性因素（地形

坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验，共选出6项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件和土壤污染。通过将评价因子状态值对宜耕、林、草的影响以及改良的难易与《中国 1:100万土地资源图》等级划分标准作参照，进一步对新玉煤矿土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出土地适宜性评价各评价因子的分级指标和主要限制因子的等级标准，详见下表 4-4。

表4-4 复垦土地主要限制因子的评价标准

限制因素及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度	＜6	A1	A1	A1
	6-15	A2	A1	A1
	16-25	A3	A2	A2
	≥25	N	A3或A2	N或A3
土壤质地	壤土	A1	A1	A1
	粘土、砂壤土	A2	A3	A3
	砂土、砾质土	A3或N	A3	A3
	砾质、石质	N	N	N或A3
有效土层厚度cm	＞100	A1	A1	A1
	80-100	A1	A1	A1
	50-80	A2	A1	A1
	25-50	A3	A2或A3	A2或A3
	＜25	N	A3或N	A3或N
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	A1	A1	A1
	季节性短期淹没、排水较好	A2	A2	A2
	季节性较长期淹没、排水差	A3	A3	A3或N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	A1	A1	A1
	灌溉水源保证差	A2	A2	A2
	无灌溉水源	A3	A3	A3
岩土污染	无	A1	A1	A1
	轻度	A2	A2	A2
	中度	A3	A2	A2
	重度	N	A3	A3

灌溉条件中“特定阶段有稳定灌溉条件”：是指复垦后3~5年这个特定的管护阶段或干旱季节，主要采用水车拉水、管道运输、修建蓄水容器等措施保证灌溉。待复垦土地稳定后，逐渐减少人工支持，转变为依靠自然降水为主，当地雨水较为充沛，基本可满足复垦土地的灌溉需要。上表中“1”表示适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示勉强适宜。

（7）评价单元属性特征

各评价单元的属性见表 4-5。

表 4-5　待复垦土地参评单元土地性质

序号	评价单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	面积（hm^2)	评价因子					
						地形坡度	土壤质地	有效土层厚度	排水条件	灌溉条件	污染程度
1	主副井工业场地	压占	重度	旱地	0.71	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				城镇住宅用地	0.44	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				农村宅基地	2.14	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				沟渠	1.11	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
2	风井工业场地	压占	重度	旱地	6.33	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				有林地	0.02	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				其他草地	5.34	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				农村宅基地	2.18	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				农村道路	0.62	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
				坑塘水面	0.30	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	中度
3	矿区道路	压占	重度	农村道路	0.49	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
4	已塌陷区	塌陷	轻度	旱地	1.70	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
5		塌陷	轻度	有林地	0.08	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无
6		塌陷	轻度	其他林地	0.51	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无
7		塌陷	轻度	其他草地	2.99	6-15°	砂壤土/壤土	＜25	较好	水源保证差	无
8		塌陷	轻度	农村宅基地	1.45	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
9	拟塌陷区	塌陷	轻度	水浇地	4.76	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证好	无
10		塌陷	轻度	旱地	257.17	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
11		塌陷	轻度	有林地	45.92	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无
12		塌陷	轻度	其他林地	52.99	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无

续表 4-5　待复垦土地参评单元土地性质

序号	评价单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	面积（hm^2）	评价因子					
						地形坡度	土壤质地	有效土层厚度	排水条件	灌溉条件	污染程度
13	拟塌陷区	塌陷	轻度	其他草地	195.64	6-15°	砂壤土/壤土	＜25	较好	水源保证差	无
14		塌陷	轻度	城镇住宅用地	4.98	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
15		塌陷	轻度	农村宅基地	52.73	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
16		塌陷	轻度	农村道路	3.45	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
17		塌陷	轻度	坑塘水面	0.28	＞25	砂壤土/壤土	＜25	差	水源保证差	无
18		塌陷	轻度	沟渠	5.30	＞25	砂壤土/壤土	＜25	差	水源保证差	无
19		塌陷	轻度	设施农业	3.80	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
20		塌陷	轻度	裸地	5.00	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无
21	拟塌陷区	塌陷	中度	旱地	75.08	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
22		塌陷	中度	有林地	31.70	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无
23		塌陷	中度	其他林地	12.22	6-15°	砂壤土/壤土	25-50	较好	水源保证差	无
24		塌陷	中度	其他草地	116.19	6-15°	砂壤土/壤土	＜25	较好	水源保证差	无
25		塌陷	中度	农村道路	2.08	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
26		塌陷	中度	农村宅基地	16.96	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无
27	取土场	挖损	重度	其他林地	1.92	＜6°	砂壤土/壤土	80-100	好	水源保证差	无

（8）适宜性评价结果

将项目区各类评价单元土地质量状况与评价体系标准表进行对比分析，按照极限条件的原理，可以得到参评单元的土地复垦适宜性评价结果，见表 4-6。

表 4-6　待复垦土地适宜性评价结果表

序号	评价单元	土地利用类型	面积（hm²）	适宜性		
				耕地	林地	草地
1	主副井工业场地	旱地	0.71	A2	A1	A1
		城镇住宅用地	0.44	A2	A1	A1
		农村宅基地	2.14	A2	A1	A1
		沟渠	1.11	A2	A1	A1
2	风井工业场地	旱地	6.33	A2	A1	A1
		有林地	0.02	A2	A1	A1
		其他草地	5.34	A2	A1	A1
		农村宅基地	2.18	A2	A1	A1
		农村道路	0.62	A2	A1	A1
		坑塘水面	0.30	A2	A1	A1
3	矿区道路	农村道路	0.49	N	N	N
4	已塌陷区	旱地	1.70	A1	A1	A1
5		有林地	0.08	N	A1	A1
6		其他林地	0.51	N	A1	A1
7		其他草地	2.99	N	A3	A2
8		农村宅基地	1.45	A2	A1	A1
9	拟塌陷区	水浇地	4.76	A1	A1	A1
10		旱地	257.17	A1	A1	A1
11		有林地	45.92	N	A1	A1
12		其他林地	52.99	N	A1	A1
13		其他草地	195.64	N	A3	A2
14		城镇住宅用地	4.98	A2	A1	A1
15		农村宅基地	52.73	A2	A1	A1
16		农村道路	3.45	N	N	N
17		坑塘水面	0.28	N	N	N
18		沟渠	5.30	N	N	N
19		设施农业	3.80	A1	A1	A1
20		裸地	5.00	N	A2	A1
21	拟塌陷区	旱地	75.08	A1	A1	A1
22		有林地	31.70	N	A1	A1
23		其他林地	12.22	N	A1	A1
24		其他草地	116.19	N	A3	A2
25		农村道路	2.08	N	N	N
26		农村宅基地	16.96	A2	A1	A1
27	取土场	其他林地	1.92	A2	A1	A1

（9）各评价单元土地复垦方向确定

本项目待复垦土地存在多种适宜性，本次评价依据耕地优先的原则，将原耕地区域，优先复垦为耕地；原林地区域，根据土地利用总体规划的要求，结合适应性评价结果，保持其原利用类型不变。对于原来为裸地、草地的土地，考虑其适应性评价结果，尽可能向更高一级土地利用类型方向复垦。对于村庄在选择复垦方向时，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向，最终确定各评价单元的土地复垦方向见表 4-7。

表 4-7　土地复垦方向表

<table>
<tr><th>序号</th><th>评价单元</th><th>原地类</th><th>面积（hm²)</th><th>复垦方向</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">主副井工业场地</td><td>旱地</td><td>0.71</td><td rowspan="4">旱地</td></tr>
<tr><td>城镇住宅用地</td><td>0.44</td></tr>
<tr><td>农村宅基地</td><td>2.14</td></tr>
<tr><td>沟渠</td><td>1.11</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="6">风井工业场地</td><td>旱地</td><td>6.33</td><td rowspan="6">旱地</td></tr>
<tr><td>有林地</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td>其他草地</td><td>5.34</td></tr>
<tr><td>农村宅基地</td><td>2.18</td></tr>
<tr><td>农村道路</td><td>0.62</td></tr>
<tr><td>坑塘水面</td><td>0.30</td></tr>
<tr><td>3</td><td>矿区道路</td><td>农村道路</td><td>0.49</td><td>农村道路</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="5">已塌陷区</td><td>旱地</td><td>0.91</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>5</td><td>有林地</td><td>0.10</td><td>有林地</td></tr>
<tr><td>6</td><td>其他林地</td><td>0.52</td><td>其他林地</td></tr>
<tr><td>7</td><td>其他草地</td><td>1.45</td><td>其他草地</td></tr>
<tr><td>8</td><td>农村宅基地</td><td>1.14</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="12">拟塌陷区
（轻度损毁区）</td><td>水浇地</td><td>4.76</td><td>水浇地</td></tr>
<tr><td>10</td><td>旱地</td><td>257.17</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>11</td><td>有林地</td><td>45.92</td><td>有林地</td></tr>
<tr><td>12</td><td>其他林地</td><td>52.99</td><td>其他林地</td></tr>
<tr><td>13</td><td>其他草地</td><td>195.64</td><td>其他草地</td></tr>
<tr><td>14</td><td>城镇住宅用地</td><td>4.98</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>15</td><td>农村宅基地</td><td>52.73</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>16</td><td>农村道路</td><td>3.45</td><td>农村道路</td></tr>
<tr><td>17</td><td>坑塘水面</td><td>0.28</td><td>坑塘水面</td></tr>
<tr><td>18</td><td>沟渠</td><td>5.30</td><td>沟渠</td></tr>
<tr><td>19</td><td>设施农业</td><td>3.80</td><td>设施农业</td></tr>
<tr><td>20</td><td>裸地</td><td>5.00</td><td>有林地</td></tr>
<tr><td>21</td><td rowspan="6">拟塌陷区
（中度损毁区）</td><td>旱地</td><td>75.08</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>22</td><td>有林地</td><td>31.70</td><td>有林地</td></tr>
<tr><td>23</td><td>其他林地</td><td>12.22</td><td>其他林地</td></tr>
<tr><td>24</td><td>其他草地</td><td>116.19</td><td>其他草地</td></tr>
<tr><td>25</td><td>农村道路</td><td>2.08</td><td>农村道路</td></tr>
<tr><td>26</td><td>农村宅基地</td><td>16.96</td><td>旱地</td></tr>
<tr><td>27</td><td>取土场</td><td>其他林地</td><td>1.92</td><td>旱地</td></tr>
</table>

（三）水土资源平衡分析

1、土源供需平衡分析

（1）需土量分析

在复垦过程中，需要覆土的复垦单元为主副井工业场地和风井工业场地，压占损毁为重度，原生土壤破坏较严重，设计覆土厚度 0.5m，共计 19.19hm^2，需覆土 9.60 万 m^3；塌陷区农村宅基地通过原土深翻耕和增施有机肥的方式恢复地力，能够满足复垦要求。塌陷区其他地类可通过复垦单元的内部平整得以解决，无需外部土源。

（2）供土量分析

根据现场调查，方案在主副井工业场地和风井工业场地附近取土，运距均小于 2.0km，取土场现状为其他林地，有效土层厚度 4~8m，面积 1.92hm^2，平均取土深 5.9m，可取土 11.32 万 m^3，剥离土源采用挖掘机配套自卸汽车，直接运至待复垦的场地，覆土过程中无需中转。



照片 4-1　工业场地附近土源

（3）土源供需平衡分析

由前述分析可知，项目区需土量为 9.60 万 m^3，取土场可供土 11.32 万 m^3，复垦区内可供土资源量能满足复垦所需要求。

2、水资源供需平衡分析

（1）供水量分析

项目区水源主要包括大气降水、矿井涌水和地表水 3 种，详述如下：

①大气降水

矿区内粮食作物主要为冬小麦、夏玉米轮作，设计灌溉保证率为75%，是指已经利用了这部分可供灌溉的大气降水数据，故不作为本项目复垦供水水源进行分析。

②矿井涌水

本项目矿井正常用水量为8220m^3/d，经检测水质无污染，可作为灌溉水源。

③地表水

本区属淮河流域，淮河一级支流颍河从矿区北侧流入白沙水库。据告成水文站资料，颍河多年平均流量为0.9461亿m^3/a，最大洪峰流量 5131m^3/s，最小为断流。白沙水库距矿区最短直距约5km，总库容为29500万m^3，正常蓄水标高 221m。

区内最大河流为南部的马峪川河，从西南向东北流入东部的白沙水库。马峪川河河床宽约50m，坡降约1/100，最低侵蚀基准面约为260m。该河为季节性河流，冬春季节枯水，夏秋丰水，每年 7、8、9 三个月时有洪水，淹及河漫滩两岸。河流两侧多发育有NW 和 NE 向的羽状泄洪冲沟。

矿区内原有水浇地通过灌渠从马峪川河引水灌溉，满足水浇地复垦用水需求。

（2）需水量分析

①需水单元

经调查走访和实地踏勘，塌陷损毁水浇地、林地复垦主要为地裂缝填充、平整和补植，原有灌溉方式能够满足灌溉需求；复垦区旱地为“望天田”，不进行灌溉。故复垦区需水单元主要包括新增林地以及原有林地进行补植的区域。

②灌溉标准

依照《河南省地方标准•用水定额》（DB41/T385-2009）确定复垦区综合灌溉定额，灌溉用水定额见表4-8。

表 4-9 林地灌溉定额

作物名称	灌溉保证率	定额单位	复垦年 灌溉定额	管护年 灌溉定额	备 注
速生杨	100%	m^3/ 株 年	0.60	0.14	株灌

注：①农村道路两侧防护林，树的排距为3.0m。

②灌溉定额1.02m^3/ 株是指“速生杨”第一年复垦期和后三年管护期需水之和。复垦期每株浇水600L(浇12次，第一次50L)、管护期140L/株 年（每年浇水7次、每次20L），管护3年。

③需水量计算

作物灌溉需水量按下式进行计算：

$$W_{需} = \frac{M}{0.9} \times F$$

式中：$W_{需}$——复垦单元作物灌溉需水总量，m^3；

M——作物综合灌溉定额，m^3/株；

0.9——节水灌溉水利用系数；

F——项目区复垦林草地面积/株数，本项目共栽植树 138586 棵。

将参数代入公式，得林地阶段复垦需水量为 157064.13m^3。

④水资源供需分析

生产期间，矿井年剩余排水量 51.47 万 m^3，可供灌溉的 41.17 万 m^3/a，矿井涌水量能够满足项目区农作物及植被需水量；闭坑后，复垦林草地每年需水量 64673.47m^3，可以到附近村庄买水或从附近河流和水库中取水，附近河流和沟渠在 6~9 月份雨季时有水，其余月份在林地附近村庄（如庙庄村）买水，买水的价格 5 元/m^3，运距为 0.2km~1km，项目区供水量能够满足管护期内林地需水。

（四）土地复垦质量要求

1、总则

（1）制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

（2）适用范围

本标准适用于新玉煤矿开采所造成的损毁土地的复垦。这些土地主要集中在矿区范围内的工业场地、塌陷影响区等生产与建设活动产生的损毁土地。

（3）土地复垦技术质量控制基本原则

①与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与登封市土地利用总体规划相结合，符合登封市总体规划。

②企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物（废渣、废石、废气）进行无害化处理。

③重建后的地形地貌与生物群落以及当地自然环境和景观相协调。

④保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

⑤兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

⑥经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、水浇地复垦质量要求

a. 水浇地地面坡度≤6°。

b.有效土层厚度≥80cm，土壤容重≤1.35g/cm^3，土壤质地壤土至壤质粘土，砾石含量≤5%，pH值6.5~8.5，有机质≥1.5%；

c. 当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的50%，三年内达到周边地区同等土地利用类型水平。

d.配套设施（包括排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010年12月）等标准，以及当地各行业工程建设标准要求。

3、旱地复垦质量要求

a. 旱地地面坡度≤15°。

b.有效土层厚度≥60cm，土壤容重≤1.40g/cm^3，土壤质地壤土至壤质粘土，砾石含量≤5%，pH 值 6.5~8.5，有机质≥1.0%；

c. 当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到周边地区同等土地利用类型水平。

d.配套设施（包括排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010 年 12 月）等标准，以及当地各行业工程建设标准要求。

3、林地复垦质量要求

（1）复垦为有林地的场地，地块平整，有边坡保水保肥工程措施；

（2）有效土层厚度≥30cm，土壤容重≤1.50g/cm^3，土壤质地砂土至壤质粘土，砾石含量≤20%，pH 值 6.0~8.5，有机质≥1.0%；可采取坑栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石(径粒 7cm)。树坑大小根据所选树种的要求一般为0.5-0.8m^2，坑深不小于0.5m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

（3）管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 70％以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

（4）选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择速生杨作为项目区林地树种。

4、草地复垦质量要求

（1）根据本地土层情况，对土地进行局部平整，平整后恢复原表土层，有效土层厚度≥40cm；

（2）3年后复垦区单位面积达到周边地区同等土地利用类型水平；

（3）土壤结构适中，容重≤1.45g/cm^{3}左右，无大的裂隙。采用先进工艺，恢复原熟土层；

（4）耕层土壤pH值在6.0-8.5之间，有机质≥1％；

（5）通过人工整平和覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境；

（6）草种选择白羊草和羊胡子草，能够在较短时间内覆盖地面，覆盖度达到40％。

5、地下开采塌陷影响区复垦要求

（1）裂缝充填

裂缝治理工程主要针对大于10cm的地表沉陷裂缝，采取一定工程措施加以处理。

表土剥离——先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围0.3m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为0.3m。

充填裂缝——矿体开采的废石填充裂缝，当充填高度距地表1m左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填40cm左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆盖于其上。

（2）适生植物选择

经过调查当地乔木以栎树、松树、刺槐、柏树、杨树、柳树等为主；灌木主要有荆条、紫穗槐、酸枣、对角柴、胡枝子、金银花、冬青等；主要草本植物有艾蒿、白蒿、白草、黄背草、羊胡子草等。

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

①可供选择的先锋或适生乔木植物类：松树、刺槐、柏树、杨树等。

②可供选择的先锋或适生草本植物类：紫花苜蓿、艾蒿、白蒿、羊草等。

③可供选择的先锋或适生灌木植物类：紫穗槐、荆条、酸枣等。

（3）植被抚育管理

后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、防除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐。

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖。

复垦后需根据人工配置植物生长情况适当补种其他植物，增加区域生物多样性。

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

通过采取预防措施，最大程度的减少或避免矿山地质灾害和地质环境问题的发生，有效遏制土地资源、地形地貌景观的破坏，保护水资源、水环境，维护矿区生态环境，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

本项目矿山地质灾害主要为地面塌陷和地裂缝，其主要防治措施为预留保护煤柱，及时划定塌陷区范围，设置警示牌，对塌陷范围内的村庄及时搬迁，避免或减少地面塌陷和地裂缝造成人员财产损失。

2、含水层保护措施

（1）加强废水资源化管理

进一步完善主副井工业广场排水沟、集水井及与生产能力相配套的污水处理系统，加强对主副井工业广场内材料生产加工区、选煤场、临时排矸场内的淋滤液收集处理工作。防止有毒有害废水、固废淋滤液渗透、贯通、污染地下水。严格落实本项目环境影响评价文件中提出的各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污废水回用，力争不取新鲜地下水。

（2）地下水堵截措施

揭穿含水层的井巷工程，应采取有效的疏堵措施，堵截地下径流溢出，减少疏干排水量，保护地下水资源。防渗措施位置及技术参数应根据监测结果和开采情况进一步论证确定。

③保护性开采技术

为最大限度的保护地下水资源，应积极采用“限高开采”、“条带开采”等保水采煤的开采技术，合理设计开采参数，精心组织生产，降低导水裂隙高度，减缓采煤对含水层的影响程度。

3、地形地貌景观保护措施

①依据开发利用方案，新玉煤矿固体废物主要为矸石、锅炉灰及少量生活垃圾，采用综合利用，用于制砖、充填塌陷区或填沟。

②对未及时处理的固体废物，应合理堆放；

③按《开发利用方案》的设计要求，进一步完善工业广场绿化工作。

4、水土环境污染预防措施

污染物主要为矿井污废水和锅炉房燃煤大气污染物。

（1）对矿区排放废污水进行处理及循环利用，减少采矿活动对含水层的污染。矿井生产时正常用水8220m^3/d，经处理后137m^3/d回用，多余8083m^3/d经管道供往郑州荣奇热电能源有限公司作为生产补水，全部利用无外排。生活污水36m^3/d，经“斜板沉淀+生活污水生化处理设备+二氧化氯消毒”处理后，全部用于井上储煤场洒水抑尘，不外排。

（2）固体废弃物主要包括煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾。煤矸石和锅炉灰渣经临时堆存后回填采空区或出售用于制砖；生活垃圾统一运至政府制定垃圾处理站处置。

（3）各处理设施底部采取防渗处理，防止污废水下渗污染土壤及地下水环境。

5、土地复垦预防控制措施

新玉煤矿在正常生产过程中，对土地破坏的方式主要是地表沉陷，按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，根据采煤项目土地破坏的特点，煤矿生产阶段的预防控制措施主要包括：

（1）建立地表岩移观测站，对采煤过程中地表变形移动参数进行观测和分析，为科学采煤提供依据。

（2）对地表破坏情况进行监测，包括破坏范围、程度、历时等多个因子的监测，建立地表破坏程度与地表变形移动特征参数、采煤工艺参数之间的相关关系，以减缓地表土地破坏为原则，及时调整采煤工艺参数。

（3）及时推平沉陷盆地边缘的沉陷台阶，填充裂缝。在沉陷盆地基本恢复以后，进行整理复垦，恢复土地功能。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、矿山地质灾害治理目标

（1）矿山地质环境保护目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制对主要含水层、地形地貌景观、土地资源的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

（2）治理恢复目标

a.避免和减缓地面塌陷及其伴生的地质灾害造成的损失，对村庄采取搬迁措施；

b.减缓主要含水层破坏、地下水水位下降；

c.避免和减缓对地形地貌景观的影响；

d.避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和

破坏的土地进行治理恢复，使其恢复原貌或适宜用途；对乡村公路采取修复措施，保证交通畅通；

e.对威胁矿区内场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全；

f.对固体废弃物进行综合利用，对排矸场进行治理，减缓对地形地貌影响和土地资源的破坏；

g.维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善。

2、矿山地质灾害治理任务

为了实现矿山地质灾害治理确定的目标，本次矿山地质环境保护与治理恢复的主要任务为：

①对采煤塌陷土地采取工程治理措施，包括已塌陷未治理区和井田开采后新增塌陷区、露天开采挖损区以及压占区，主要进行地裂缝治理和土地平整等工程；

②对受损的道路进行修复或规划新建，标准不低于原有标准；

③对评估区内地裂缝进行治理，主要为充填和平整；

④对含水层采取一定措施，尽量减缓其破坏程度；

⑤对废弃的工业场地和农村搬迁遗留地进行治理；

⑥开展矿山地质环境监测工作，建立监测点，对地面塌陷及地裂缝、地下水、植被等进行长期监测。

（二）主要防治措施

1、地面塌陷的预防措施

（1）在采空区地面塌陷范围内，不准有永久建筑的建设用地，凡永久性建筑工程项目均应采取避让措施。如无法避让时，必须采取有效的工程防治措施。

（2）对采空区或巷道等地下工程进行专门测量，并及时上报有关部门备案，采空区影响范围内作为建筑场地的适宜性应作专门研究，未经论证及审批，禁止在其地面堆载和建筑，防止采空区地面塌陷引发灾害。

（3）为防止地表塌陷和大面积地压活动，井下采空区应进行充填。

（4）对地面移动界线范围内进行巡视，对出现异常部位进行重点监测，对出现的裂缝及时用粘土回填。

2、含水层破坏的预防措施

（1）生产过程中的废水及生活污水及时净化处理，达标后方可外排，避免对地下水造成污染。

（2）合理安排开采顺序，先采弱富水地段和地下水弱径流带，减少含水层地下水渗渗漏。

（3）合理布置工作面及留设断层煤柱，开采过程中尽量减少对断层的采动影响。

（4）采用能减少集中应力在底板岩层中传递深度的采煤方法，以减少采动影响的破坏深度，减少含水层地下水渗入。

（5）对巷道的集中突水点进行注浆封堵，减少矿井涌水量。

（6）考虑减压采煤、保水采煤技术方法，减少矿井水涌入巷道。

（7）雨季加强地面观察，及时充填地表裂缝，防治地表水渗入井下。

3、地形地貌景观破坏的防治措施

（1）在矿山开发建设过程中会对当地环境产生一定影响，必须采取有效可靠的水土保持和绿化措施，将矿山开发对环境的影响减到最小，同时注意改善区域生态环境；

（2）继续保护好植被，严禁乱砍烂伐；

（3）矿山应设立地质环境保护组，做好水文地质、工程地质、环境地质的监测工作和地质灾害防治工作，保护良好的地质环境。

（三）矿山地质环境治理工程部署

1、工业场地

（1）概况

矿山闭坑后，对主副井工业场地及风井工业场地的建构筑物全部拆除，并对地基和硬化地面进行挖除，清运建筑垃圾，并对井口进行封堵。

（2）治理工程部署

①建筑物的拆除清运

设计对工业场地内建筑物进行拆除，按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，本次计算按容积率 0.35，每平方产生建筑物垃圾按 0.4m^3 计算，共拆除清运建构筑物垃圾 41828.2m^3，设计用自卸汽车（5t 柴油）转移到井筒内进行填埋处理。各工业场地建筑物拆除清运工程量详见表 5-1。

表 5-1　工业场地治理工程量一览表

名称	拆除建筑物（hm^2）	地面拆除（m^3）	建筑物拆除（m^3）	清运（m^3）
主副井工业场地	1.54	3432	6160	69024
风井工业场地	5.18	11536.2	20700	21801.6
合计	6.72	14968.2	26860	90825.6

②井筒回填

设计利用废渣进行井硐回填后覆盖耕植土，详见图 5-1，工程量详见表 5-2。

表 5-2　井筒回填工作量　　单位：m^3

项目	井规格	废墟充填	素混凝土封堵	备注
主井	断面积 9.2m^2、斜长 1090m，倾角 24°	10028	18.4	
副井	断面积 11.4m^2、斜长 980m，倾角 25°	11172	22.4	
风井	断面积 19.6m^2、井深 367m，倾角 90°	7193.2	39.2	
合 计		**28393.2**	**80.0**	

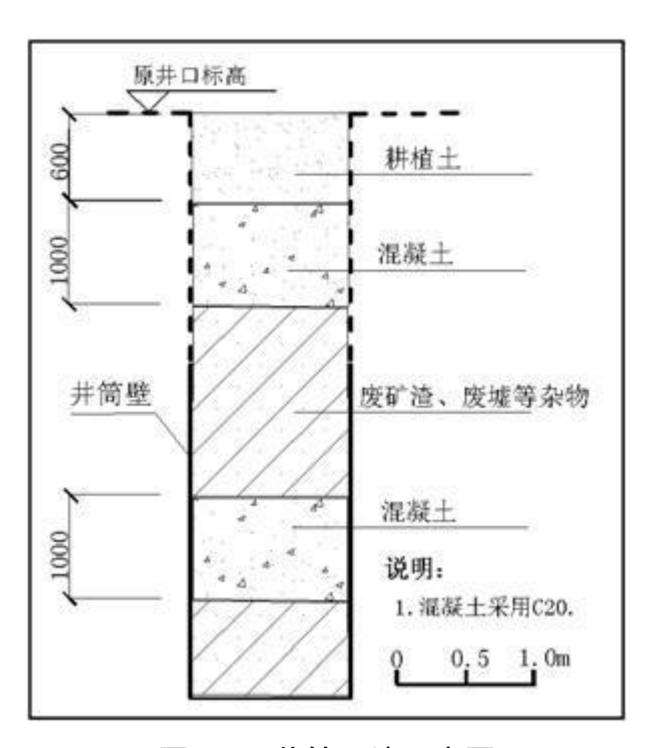


图 5-1　井筒回填示意图

2、地面塌陷区治理

（1）概况

全井田开采后，塌陷损毁面积 909.25hm^2，其中耕地 306.23hm^2、林地 154.68hm^2、草地 336.0hm^2、住宅用地 76.12hm^2，主要工程是对地面塌陷引发地裂缝进行回填，对塌陷区住宅用地进行搬迁、拆除清运上附建构筑物后复垦，塌陷区周边设置警示标志、布设含水层保护和水土污染防治工程。

（2）治理工程部署

①地裂缝回填

地表受开采沉陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝主要集中在煤柱、采区边界的边缘地带，以及煤层浅部地带。土地复垦过程中要对其填堵与整治，已恢复土地功能，防止水土流失。

因塌陷损毁造成的裂缝一般分为两种：

塌陷地裂缝是塌陷区地表变形的主要形式，地裂缝发生在不同塌陷阶段。根据对矿区的调查，采矿形成采空区后，会形成地裂缝，裂缝宽度为10～70cm、相邻裂缝间距为80-150m之间。复垦时根据地裂缝的尺寸，可采取如下措施：

a. 自然恢复：裂缝宽度小于10cm，以自然恢复为主，复垦区土地利用主要为有林地，10cm以下的裂缝对地表植被影响有限。借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复。

b. 人工治理：裂缝宽度大于10cm，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工就近挖取高处土石方直接充填，并将林地挖高填低进行平整。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。

具体处理工艺如下：

表土剥离——先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为0.3m。

按反滤的原理进行填堵裂缝、孔洞。首先用粗矿渣或砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石，最后用砂、土填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表1m左右时，开始用振动器进行第一次捣实，然后每充填0.4m捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再用废土石统一充填并铺垫，每填0.3～0.5m夯实一次，夯实土地的干容量达到1.40t/m^3以上，用反滤层填堵后，可防止水土流失。

将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植树的要求。

不同损毁程度裂缝充填的工程量计算方法如下：

设沉陷裂缝宽度为a（单位：m），则地表沉陷裂缝的可见深度W可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a}(m)$$

设塌陷裂缝的间距为 C，每亩的裂缝条数为 n，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} n(m)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} aUW \quad (m^3/亩)$$

不同损毁程度相应的裂缝宽度（a）、裂缝的间距（C）和条数（n）等数据可参考表，代入上述公式，可计算出不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填所需土方。

不同塌陷损毁程度的C、n值见表 3-3。以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度（a），以及裂缝的间距（C）和系数（n）等数据代入上面式，可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量（V）如表 5-3。

表 5-3 每亩塌陷地填充裂缝土方量（V）计算

破坏程度	裂缝宽度 a（m）	裂缝间距 C（m）	裂缝条数 n	裂缝深度 W（m）	裂缝长度 U（m）	填充裂缝每亩矸石量V（m^3）
轻度	0.10	50	1.50	3.20	20	3.20
中度	0.20	40	2	4.50	33.30	15.00
重度	0.30	30	2.50	5.50	55.50	45.80

填充裂缝示意图见下图 5-2：

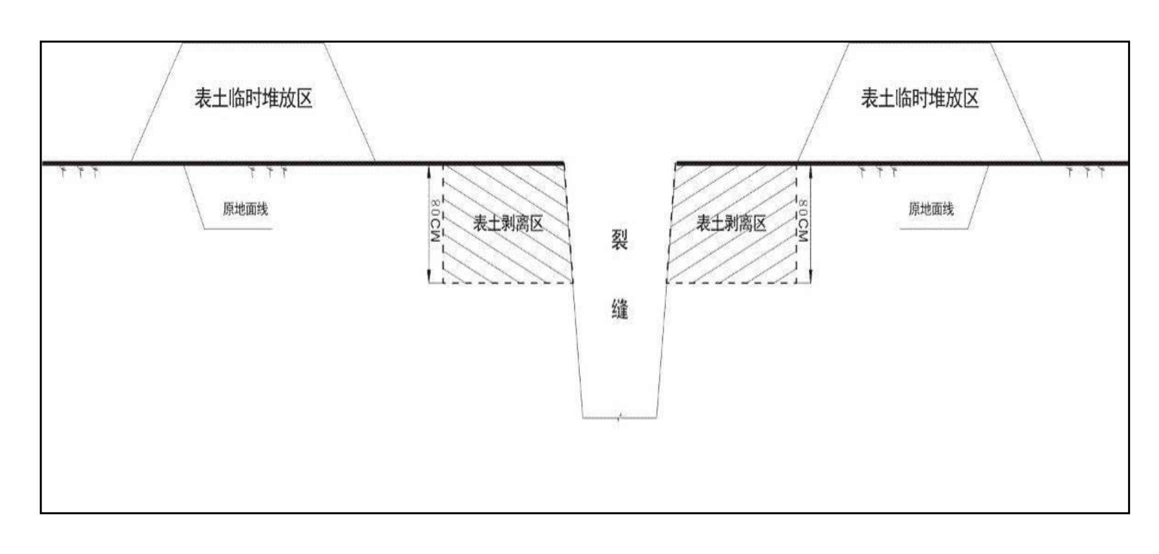


图 5-2 填充裂缝示意图

经预测，新玉煤矿塌陷区面积 909.25hm^2，其中中度破坏 254.23hm^2，裂缝充填 57201.75m^3；轻度破坏 656.51hm^2，裂缝充填 31512.48m^3。

②塌陷区住宅用地建构筑物拆除清运

矿区预测塌陷区内村庄整体搬迁后的宅基地及其附着房屋等将被废弃，这部分的土地资源将会被闲置，设计对房屋、厕所、圈棚等地表建筑物人工拆除、清理，水井、水窖等填埋，然后对垃圾进行清运，并依据“宜耕则耕、宜林则林”的原则进行恢复治理。

经预测，地面塌陷区需搬迁的住宅用地共计 76.12hm^2，按照约 0.20 建筑容积率计算，需拆除建筑物面积 15.22hm^2，按照《建筑物固体废弃物排放估算方法》，拆除农村居民住房按照 0.40m^3/m^2 计算，地基基础挖除工作量按 0.12 万 m^3/hm^2 计算，共计 7.91 万 m^3。

③警示标志

在预测塌陷较严重的地方设置警示牌、警示柱，每个采区设置 4 个警示牌和 1 个警示柱。

④含水层保护工程

a.煤矿开采过程中，进行地下水的观测和超前预测，做到先探后采。对含水层、地表水进行动态跟踪监测，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。

b.对矿井生产、生活用水造成影响的含水层区域，建议采取蓄水池供水或寻求新的水源引入等措施，保证矿井的生产、生活用水。

c.矿井建设及生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘（采）”等安全措施。同时做好的防、排水工作。

d.煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

e.加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

⑤水土污染防治工程

a.严格按照《环境影响评价报告书》处置矿井水、生活废水和煤泥水、控制各项排污指标，应统筹规划、分类管理，经过沉淀、过滤、高效处理工艺与技术等保证矿井水、生活废水和煤泥水全部综合循环利用。

b.矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用

c.采用防渗、集排水措施，煤矸石堆存时，宜采取分层压实，粘土覆盖，防止矸石堆溢流水污染水体和土壤。

d.采用矸石发电、矸石制砖、井下充填等方式加强矸石综合利用。

e.生活垃圾统一收集及时运至登封市垃圾卫生填埋场处理。

⑥受损道路的修复工程

地表沉陷对道路的影响主要表现在下沉造成路面起伏凹凸不平，路面开裂等路面损

坏。在开采时期对道路重点维护，一旦出现倾斜、裂缝、错断等损毁现象尽快进行填补铺垫维护，必须保持道路的实时畅通，不影响周围居民的生产生活。

矿区东北部的许~洛公路约 220m 段遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害破坏。受影响道路长度为 220m，宽 12m，素土路基为 2640m^2；水泥混泥土路面 2640m^2。

对原有道路经填方覆土后平整，用推土机压实，素土路基厚度为 40cm，铺设 15cm 厚水泥混凝土。道路施工完成后，路面达到设计标高。

（四）矿山地质环境防治工程量统计汇总

根据前述工程量布设和测算，新玉煤矿地质环境治理工程量详见表 5-4。

表 5-4　矿山地质灾害治理主要工程量统计表

工程类别	序号	分部分项工程	单位	工程量	备注
工业场地	1	拆除建筑物	hm^2	6.72	
	2	地面拆除	m^3	14968.2	
	3	废渣清运	m^3	90825.6	
	4	井筒回填	m^3	28393.2	
	5	素混凝土封堵	m^3	80.0	
塌陷区	1	裂缝充填	m^3	88714.23	
	3	建筑物拆除	m^2	152200	
	4	地面拆除	m^3	18264.0	
	5	废渣清运	m^3	79100	
	6	警示牌	个	32	
	7	警示柱	个	8	
	8	素土路基	m^2	2640	
	9	水泥混凝土路面	m^2	2640	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑项目区自然条件、社会条件以及当地群众要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程技术和生物措施，恢复项目建设和使用过程中破坏的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态可持续发展。合理补划基本农田，保证复垦后基本农田面积不减少，质量不降低、生态管护效果良好。

本项目复垦责任范围面积为 914.58hm^2，在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施，进行复垦，复垦率为 100%。复垦水浇地 4.76hm^2、旱地 398.70hm^2，有林地 89.58hm^2，其它林地 70.10hm^2，其它草地 336.04hm^2，农村道路 6.02hm^2。复垦前后土地利用结构变化情况见表 5-3。

表 5-3　复垦前后土地利用结构调整表

地类				面积（hm^2）			变幅
一级类		二级类		复垦前	复垦后	增减量	
01	耕地	012	水浇地	4.76	4.76	0	
		013	旱地	351.55	398.7	47.15	13.41%
03	林地	031	有林地	73.36	89.58	16.22	22.11%
		033	其他林地	66.87	70.1	3.23	4.83%
04	草地	043	其他草地	314.73	336.04	21.31	6.77%
10	交通运输用地	104	农村道路	6.64	6.02	-0.62	-9.34%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.58	0.28	-0.30	-51.72%
		117	沟渠	6.41	5.3	-1.11	-17.32%
12	其他用地	122	设施农用地	3.8	3.8		
		127	裸地	5	0	-5.00	-100.00%
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	5.42	0	-5.42	-100.00%
		203	农村	75.46	0	-75.46	-100.00%
合计				914.58	914.58		

（二）工程设计

本次复垦方案计划在矿山开采的过程中即采取相应的预防措施减少及避免对土地损毁及污染。开采结束后，对受损毁的土地采用工程、植物措施相结合的办法进行复垦。根据本矿区开采方案、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为相应地类。

1、工业场地复垦设计

（1）概况

本单元工业场地指主副井工业场地和风井工业场地，属重度压占损毁，总面积 19.19hm^2，其中主副井工业场地 4.40hm^2、风井工业场地 14.79hm^2，复垦方向为旱地，主要复垦措施为工业场地井筒封填建构筑物拆除清运后的土地平整、土壤翻耕、覆土以及土壤培肥措施，其中井筒封填、建构筑物拆除清运已在地质灾害治理工程中计列，本单元只计算土地平整、土壤翻耕、覆土和土壤培肥措施工程量。

（2）技术措施

①土地平整

工业场地建构筑物拆除清运后进行土地平整，场地平整设备选用推土机（柴油型 55kw），对场地进行推平平整，单一地块坡度控制在 6°以内，土地平整面积 19.19hm^2。

②覆土工程

工业场地内有一定的土层，由于长期压占不适宜用作耕植土，复垦时，对工业场地覆土后复垦为旱地，覆土厚度 0.5m，共计 9.60 万 m^3。

③土壤翻耕

工业场地内有一定的土层，翻耕的目的在于提高新复垦土地土壤的松散性，利于地上植被的生长，翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用拖拉机（59kw）配合三铧犁，土壤翻耕面积 19.19hm^2。

④土壤培肥

工业场地复垦为旱地，初期土壤费力欠佳，设计施用农家肥和化肥（尿素）提高土壤肥力。农家肥作为底肥，每年施一次，按照 45m^3/hm^2 的标准施用；化肥（尿素）作为追肥， 每年施两次（小麦一次，玉米一次），每次按 800kg/hm^2 的标准进行施肥，施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车（5t 柴油型）作业。复垦期施用有机肥 863.55m3，尿素 30704kg。

⑤道路工程

新增旱地需新建田间道路，道路布置原则是尽量和项目区内田块配套，构成互通网络，便于农业生产。新增道路路面采用 20cm 三七灰土路基，18cm 混凝土路面，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m。新增道路长度以 60m/hm^2 计算，新增田间道路 1151.4m，路基 5757m^2，混凝土路面 4605.6m^2。

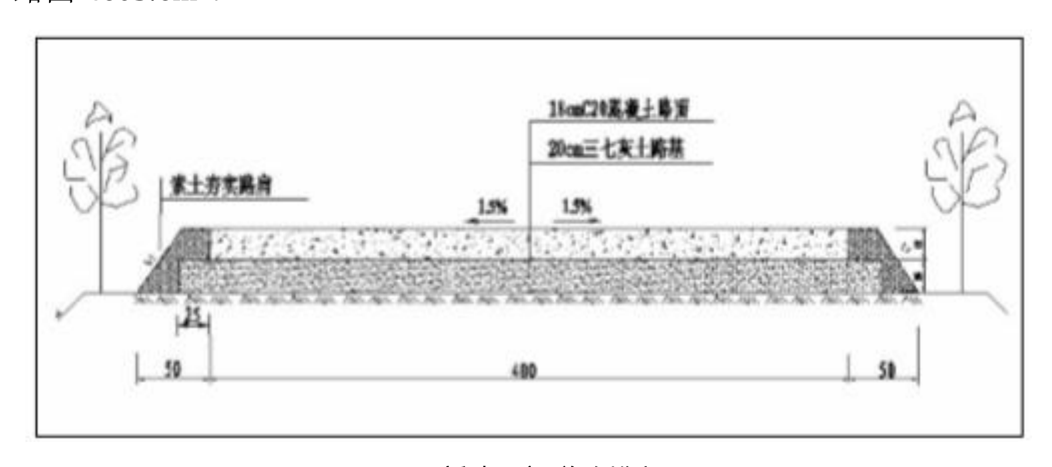


图 5-3　新建田间道路横断面图

⑥防护林

防护林工程一般可考虑在田间路的单侧或双侧、项目区周边种植树木，也可在引水渠、排水沟两侧及沟底种植花草。这样既美化环境、防风固沙、防止水土 流失、调节农田小气候。

结合当地实际情况，本方案防护林规划在田间道双侧，每侧设置一行林带，株距为

3m，并根据矿区所在地的气候及植被生长特点，林带树种选择速生杨，栽植速生杨 768 棵。

⑦排水工程

根据本项目实际需要，在田间道单侧布置土质排水沟，排水沟的净断面为倒梯形，下口宽 0.3m、深 0.5m，边坡坡率 1：1.0，排水沟将水送入周边排水系统，共修建排水沟 1151.4m，开挖土方 460.56m^3。

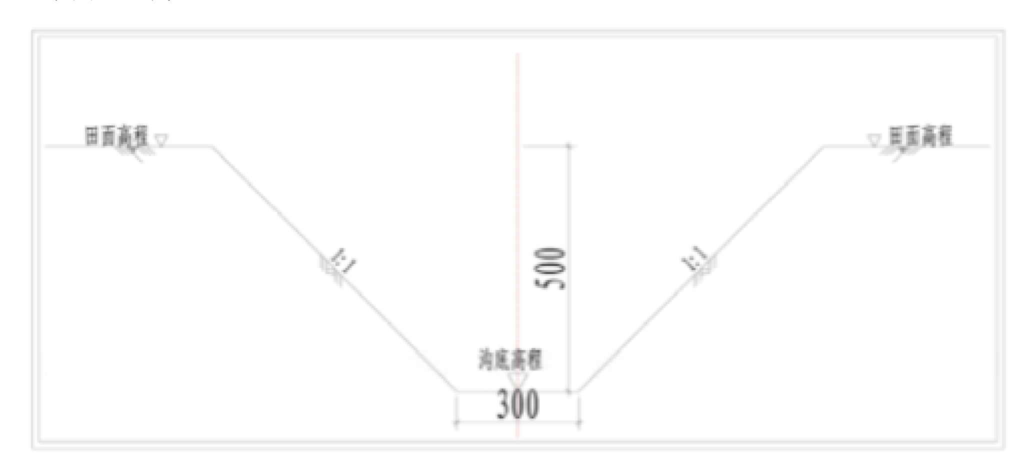


图 5-4 土质排水沟断面设计图（单位：mm）

表 5-4 工业场地复垦工程工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构					道路工程		配套工程	植被重建
		土地平整（hm^2）	覆土（万 m^3）	有机肥（m^3）	尿素（kg）	土地翻耕（hm^2）	土路基（m^2）	混凝土路面（m^2）	排水沟（m^3）	速生杨（棵）
主副井工业场地	4.40	4.40	2.20	198	7040	4.40	1320	1056	105.6	176
风井工业场地	14.79	14.79	7.40	666.55	23664	14.79	4437	3549.6	354.96	592

2、塌陷区耕地复垦工程设计

（1）概况

本单元为塌陷区原有耕地，包括水浇地和旱地，损毁为轻度或中度塌陷损毁，面积 306.23hm^2，其中轻度损毁 231.15hm^2，中度损毁 75.08hm^2。复垦方向为水浇地和旱地，主要复垦措施为经地裂缝填充前的表土剥离、表土回覆、土地平整、土壤培肥等措施。

（2）技术措施

①表土剥离及回覆

地裂缝治理前剥离周边 0.5m 范围内表土，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为 0.3m，待地裂缝填充后回覆至裂缝上部，根据经验轻度损毁表土剥离量为 4.50m^3/亩，回覆量为 4.28m^3/亩；中度损毁表土剥离量为 9.99m^3/亩，回覆量为 9.49m^3/亩。经测算塌陷区耕地复垦需剥离表土 26848.87m^3，回覆表土 25527.47m^3。

②土地平整

矿山开采过程中由于移动盆地内相邻两点的不均匀下沉导致地表倾斜度的产生。而坡度是决定径流冲刷能力的基本因素之一，坡度越大则径流量越大，冲刷量也越大，引起的水土流失和土地侵蚀越严重。平整工程主要用于消除因开采沉陷造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土，按照不同的耕作条件，进行 填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

根据不同损毁程度产生塌陷附加倾角 Δα ，平整土地每亩土方量（P）可按下列经验公式计算：

$$P=\frac{666.7}{2}(tg\Delta\alpha)=333.3tg\Delta\alpha(m^3/\text{亩})$$

式中：Δα——地表塌陷附加倾角，轻度取 1°，中度取 2°。

按上式算出不同损毁程度塌陷地平整土地亩均挖填方量，其中轻度 5.8m^3/亩，中度 11.6m^3/亩。经测算，复垦区耕地土地平整 33173.97m^3。

③土壤培肥

原有耕地土壤具有一定的肥力，在复垦管护阶段只需进行正常施肥即可，农作物追施化肥（尿素），施肥标准按 800kg/hm^2，每年施两次（小麦一次，玉米一次）。复垦期施肥 48968kg。

塌陷区耕地复垦工程详见表 5-5。

表 5-5 塌陷区耕地复垦工程工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构			
		土地平整（m^3）	表土剥离（m^3）	表土回覆（m^3）	尿素（kg）
塌陷区耕地	306.23	33173.97	26848.87	25527.47	48968.0

3、塌陷区住宅用地复垦工程设计

（1）概况

本单元为塌陷区内住宅用地，损毁为轻度或中度塌陷损毁，面积 76.12hm^2，其中轻度损毁 59.16hm^2，中度损毁 16.96hm^2。复垦方向为旱地。主要复垦工程为居民点拆除清运平整后的土壤翻耕、土壤培肥、道路工程、防护林以及排水工程等。

（2）技术措施

①土地平整

住宅用地建构筑物拆除清运后进行土地平整，场地平整设备选用推土机（柴油型

55kw），对场地进行推平平整，单一地块坡度控制在 6°以内，土地平整面积 76.12hm^2。

②土壤翻耕

根据适宜性评价结果，结合当地实际情况住宅用地清运地表建构筑物后，通过深翻耕等措施可以达到耕种的要求。翻耕的目的在于提高复垦土地土壤的松散性，利于地上植被的生长，翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用拖拉机（59kw）配合三铧犁。土壤翻耕面积 76.12hm^2。

③土壤培肥

复垦初期土壤费力欠佳，设计施用农家肥和化肥（尿素）提高土壤肥力。农家肥作为底肥，每年施一次，按照 45m^3/hm^2 的标准施用；化肥（尿素）作为追肥， 每年施两次（小麦一次，玉米一次），每次按 800kg/hm^2 的标准进行施肥，施肥时 须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车（5t 柴油型）作业。施工其复垦区住宅用地复垦施用农家肥共计 3425.4m^3，尿素 121792.0kg。

④道路工程

新增旱地需新建田间道路，道路布置原则是尽量和项目区内田块配套，构成互通网络，便于农业生产。新增道路路面采用 20cm 三七灰土路基，18cm 混凝土路面，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m。新增道路长度以 60m/hm^2 计算。新增田间道路长度 4567.2m，填筑路基 22836m^2，混凝土路面 18268.8m^2。

⑤防护林

防护林工程一般可考虑在田间路的单侧或双侧、项目区周边种植树木，也可在引水渠、排水沟两侧及沟底种植花草。这样既美化环境、防风固沙、防止水土 流失、调节农田小气候。

结合当地实际情况，本方案防护林规划在田间道双侧，每侧设置一行林带，株距为 3m，并根据矿区所在地的气候及植被生长特点，林带树种选择速生杨，共 3045 棵。

⑤排水工程

根据本项目实际需要，在田间道单侧布置土质排水沟，排水沟的净断面为倒梯形，下口宽 0.3m、深 0.5m，边坡坡率 1：1.0，排水沟将水送入周边排水系统，共开挖排水沟 4567.2m，开挖土方 1826.88m^3。

塌陷区住宅用地复垦工程量详见表 5-6。

表 5-6　塌陷区住宅用地复垦工程工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构				道路工程		配套工程	植被重建
		土地平整（hm^2）	有机肥（m^3）	尿素（kg）	土地翻耕（hm^2）	土路基（m^2）	混凝土路面（m^2）	排水沟（m^3）	速生杨（棵）
塌陷区住宅用地	76.12	76.12	3425.4	121792.	76.12	22836	18268.8	1826.88	3045

4、塌陷区有林地复垦工程设计

（1）概况

本单元至塌陷区原有有林地，损毁为轻度或中度塌陷损毁，面积 73.36hm^2，其中轻度损毁 52.90hm^2，中度损毁 31.70hm^2。复垦方向为有林地。主要措施有鱼鳞坑整地和补植。

（2）技术措施

①鱼鳞坑整地

预测塌陷后地面坡度均在 10°以上，需要针对其进行鱼鳞坑整地后恢复为果园。

鱼鳞坑设计采用 10 年一遇 24h 暴雨设计，洪水总量计算采用国标《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453~16453.6）中的公式 W=1000KRF（式中：W—洪水总量，m^3；R—暴雨量，mm，取值 120.0mm；K—径流系数，取值 0.25；F—集水面积，km^2，取值 6.4m^2），得出 W 为 0.19m^3。

鱼鳞坑设计弦长a=0.8m，中宽b=0.6m，下沿深h=0.5m，地面坡度取值20°，单个鱼鳞坑挖方量为0.27m^3，筑埂顶宽20cm，埂高30cm，内外边坡坡率为1：1.0，需填筑土方0.27m^3，具体设计详见图5-4。鱼鳞坑行距2m，列距2m，约2500个/hm^2。

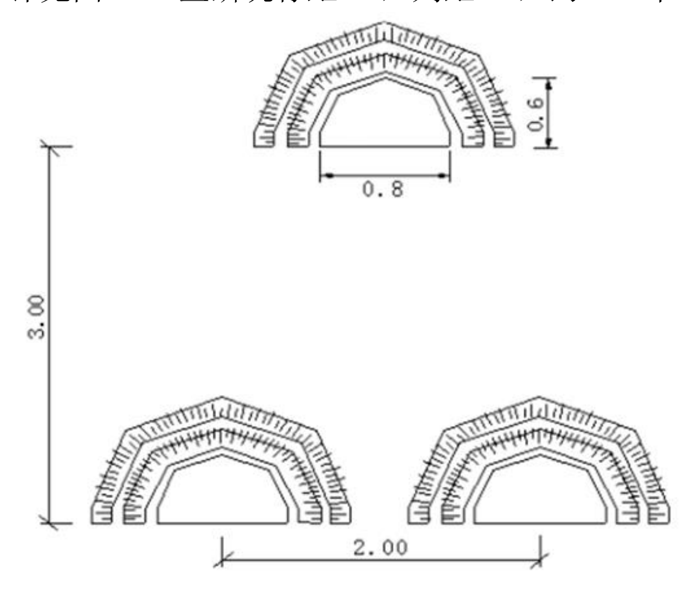


图 5-5 鱼鳞坑设计平面图（单位：m）

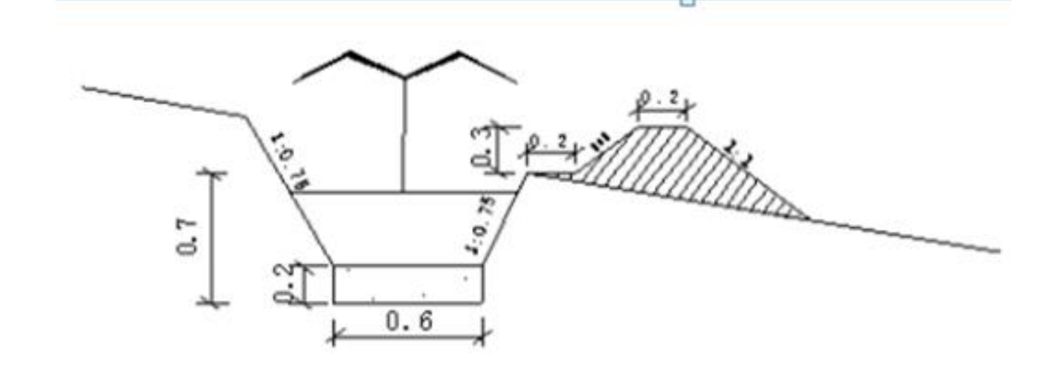


图 5-6 鱼鳞坑设计剖面图（单位：m）

②补植乔木

林地生态恢复措施包括两种方案 ：一是对受损的树木，及时扶正树体，适时进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补种。根据矿区所处的位置及气候、立地条件等因素，补栽树种主要考虑适应能力强、根系发达、有较高生长速度、种植较容易、成活率高的树种进行补栽。补种比例按照轻度破坏面积30%进行补种，中度破坏面积 45%进行补种。则复垦区有林地需补种面积为 30.13hm^2，补植速生杨 75325 棵，鱼鳞坑整地 75325 个，开挖土方 18831.25m^3，填筑土方 18831.25m^3。

造林过程中应注意以下措施：

a.苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。

b. 苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

塌陷区有林地复垦措施工程量详见表 5-7。

表 5-7 塌陷区有林地复垦工程工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构		植被重建
		土方开挖（m^3）	土方填筑（m^3）	速生杨（棵）
塌陷区有林地	73.36	18831.25	18831.25	75325

5、塌陷区其他林地复垦工程设计

（1）概况

本单元为塌陷区原有其他林地，损毁为轻度或中度塌陷损毁，总面积 70.10hm^2，其中轻度损毁 57.88hm^2，中度损毁 12.22hm^2。复垦方向为其他林地。主要复垦措施为穴状整地和补植。

（2）技术措施

根据现场调查，项目区内其他林地一般种植速生杨，有少数刺槐和柏树，对其他林地复垦时，《方案》设计对损毁的其他林地进行补植，补植比例按照轻度破坏面积 25%

进行补种，中度破坏面积 35%进行补种。补植树种选择 3a 生乔木速生杨，株行距 2*2m，栽植密度为 2500 棵/hm^2，穴坑整地，穴坑大小为 0.6m×0.6m×0.8m，补植面积 18.75hm^2，需穴状整地 46870 个，开挖土方 13498.56m^3，土方填筑 13498.56m^3，补植速生杨 46870 棵。

塌陷区其他林地复垦措施工程量详见表 5-8。

表 5-8 塌陷区其他林地复垦工程工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构		植被重建
		土方开挖（m^3）	土方填筑（m^3）	速生杨（棵）
塌陷区其他林地	70.10	13498.56	13498.56	46870

6、塌陷区其他草地复垦工程设计

（1）概况

本单元为塌陷区原有其他草地，损毁为轻度或中度塌陷损毁，总面积 336.04hm^2，其中轻度损毁 219.85hm^2，中度损毁 116.19hm^2，复垦方向为其他草地。主要复垦工程为补播草籽。

（2）技术措施

①补播草籽

根据项目区生态环境以及以往复垦经验，补播草种选择为白羊草和羊胡子草混播（比例 1：1），播种量为 50kg/hm^2，播种方式为撒播，补种比例按照轻度损毁面积的 20%和中度损毁面积的 30%进行补播，一般选择在雨季来临前 10 天进行补播作业，补种面积约 78.83hm^2。

②补播草地管理

播种前灌足底水，撒播后要保持土壤湿润，喷水养生少于 20 天，如果草籽存活率不高，则及时补撒草籽，并找出原因及时改进。刚补播幼苗柔弱，根系浅，应加强封育管理，第二年以后可以进行适当秋季割草或冬季放牧。

7、塌陷区裸地复垦工程设计

（1）概况

本单元指塌陷区裸地，面积 5.0hm^2，复垦方向为有林地。主要措施为穴植速生杨。

（2）技术措施

①穴植速生杨

设计裸地复垦为有林地，经过鱼鳞坑整地（鱼鳞坑整地同有林地鱼鳞坑设计）后采用穴植的办法种植 3a 生速生杨进行裸地植被恢复。选用胸径为 2cm 的速生杨树苗，以

2500 棵/hm^2 的种植密度栽植，共穴状整地 12500 个，栽植速生杨 12500 棵。

造林过程中应注意以下措施：

a.苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。

b. 苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

塌陷区裸地复垦措施工程量详见表 5-9。

表 5-9　塌陷区裸地复垦工程工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构		植被重建
		土方开挖（m^3）	土方填筑（m^3）	速生杨（棵）
塌陷区其他林地	5.0	3600.0	3600.0	12500

8、塌陷区农村道路复垦工程设计

（1）概况

本单元指塌陷区农村道路，损毁为轻度或中度塌陷损毁，总面积 5.53hm^2，其中轻度损毁 3.45hm^2，中度损毁 2.08hm^2，现状宽度 4~6m，复垦方向为农村道路，主要措施是对受损道路进行维修。根据现场调查及其他矿区经验，轻度塌陷农村道路基本不影响通行，主要以监测为主；中度塌陷农村道路按照 20%进行路面重铺。

（2）技术措施

①铺设路面

对于中度塌陷农村道路机械压实原路面上铺设 20cm 厚 C25 混凝土路面，共计 4200m^2。

9、塌陷区其他地类复垦工程设计

根据现场踏勘，塌陷区内沟渠塌陷面积为 5.30hm^2（扣除工业场地占用的面积），坑塘水面塌陷面积为 0.28hm^2（扣除工业场地压占的面积），设施农用地 3.80hm^2，塌陷深度为 0.1~0.3m，塌陷对其影响较小，目前未出现明显塌陷及裂缝，复垦时主要是做好监管工作。

10、取土场复垦工程设计

（1）概况

取土场占地 1.92hm^2，属重度挖损损毁，复垦方向为旱地，主要措施为土地平整、土壤翻耕、土壤培肥、道路工程、防护林及排水工程。

（2）技术措施

①土地平整

取土场取土进行土地平整，场地平整设备选用推土机（柴油型 55kw），对场地进行推平平整，单一地块坡度控制在 6°以内，土地平整面积 1.92hm^2。

②土壤翻耕

根据适宜性评价结果，取土场通过深翻耕等措施可以达到耕种的要求。翻耕的目的在于提高复垦土地土壤的松散性，利于地上植被的生长，翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。翻耕采用拖拉机（59kw）配合三铧犁。土壤翻耕面积 1.92hm^2。

③土壤培肥

复垦初期土壤费力欠佳，设计施用农家肥和化肥（尿素）提高土壤肥力。农家肥作为底肥，每年施一次，按照 45m^3/hm^2 的标准施用；化肥（尿素）作为追肥， 每年施两次（小麦一次，玉米一次），每次按 800kg/hm^2 的标准进行施肥，施肥时 须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车（5t 柴油型）作业。施工其复垦区住宅用地复垦施用农家肥共计 86.4m^3，尿素 3072kg。

④道路工程

新增旱地需新建田间道路，道路布置原则是尽量和项目区内田块配套，构成互通网络，便于农业生产。新增道路路面采用 20cm 三七灰土路基，18cm 混凝土路面，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m。新增道路长度以 60m/hm^2 计算。新增田间道路长度 115.2m，填筑路基 576m^2，混凝土路面 460.8m^2。

⑤防护林

防护林工程一般可考虑在田间路的单侧或双侧、项目区周边种植树木，也可在引水渠、排水沟两侧及沟底种植花草。这样既美化环境、防风固沙、防止水土流失、调节农田小气候。

结合当地实际情况，本方案防护林规划在田间道双侧，每侧设置一行林带，株距为 3m，并根据矿区所在地的气候及植被生长特点，林带树种选择速生杨，共 78 棵。

⑤排水工程

根据本项目实际需要，在田间道单侧布置土质排水沟，排水沟的净断面为倒梯形，下口宽 0.3m、深 0.5m，边坡坡率 1：1.0，排水沟将水送入周边排水系统，共开挖排水沟 115.2m，开挖土方 46.08m^3。

取土场复垦措施工程量详见表 5-10。

表 5-10　取土场复垦措施工程量统计一览表

复垦单元	面积（hm^2）	土壤重构				道路工程		配套工程	植被重建
		土地平整（hm^2）	有机肥（m^3）	尿素（kg）	土地翻耕（hm^2）	土路基（m^2）	混凝土路面（m^2）	排水沟（m^3）	速生杨（棵）
取土场	1.92	1.92	86.4	3072.	1.92	576	460.8	46.08	78

（三）技术措施

1、工程技术措施

（1）工业场地复垦措施

闭坑后，对主副井工业场地及风井工业场地进行综合复垦，复垦方向为旱地。首先对主井、副井、风井进行封填，将各场地的建筑设备进行拆除，清理建筑垃圾，然后进行推平，保证地面坡度不超过5°；最后经过土壤翻耕与熟化，按旱地复垦标准进行复垦。

（2）矿山道路复垦措施

矿山道路压占损毁0.49hm^2，为矿部连接外部的通道，拟复垦修复为田间道路，并补植防护林。

（3）塌陷区复垦措施

塌陷区对土地损毁类型为塌陷，损毁程度为轻度、中度，需进行复垦。根据最终复垦方向，塌陷区采取“保持原有土地类型、修复原有土地功能”的原则进行复垦。

根据塌陷区最终复垦方向设计，对耕地、林地、草地内地裂缝进行回填治理，对大于25°的塌陷边坡进行平整治理；对村庄进行拆除、清理、平整覆土治理，复垦为旱地。

①裂缝充填工程

塌陷损毁会伴生地裂缝的出现，根据地裂缝的规模和危害程度采取不同的措施。规模和危害程度较小的采用土石填充并夯实，防渗处理等措施；规模和危害程度较大的可采取回填等措施。

②清理工程

塌陷区内村庄在开采前进行搬迁，对搬迁后的所有房屋进行拆除，建筑垃圾 应清运干净。对拆除后土地进行翻耕、平整、改良土壤、提高土壤肥力。

③土地平整工程

对塌陷区内拆除后的村庄、废弃工业场地以及裸地进行场地平整，根据土地复垦标准，复垦后的耕地地面坡度不超过15°，复垦后的林地地面坡度不超过25°。

④覆土工程

土地平整后，原有土地类型为耕地的直接采用已剥离表土进行回覆；原有土地类型为建设用地、裸地的复垦单元，需在该场地平整后，对场地内非压占区的小土丘土进行剥离，直接运往复垦单元上推平，保证土层厚度达到50cm。

⑤植被恢复

塌陷区内局部会对原有林进行零星损毁，修复时对其进行补植树。

⑥配套工程

项目区内有一定的用于农田排涝的沟渠，但不完善，标准也较低，随着矿山 的开采，将受到一定程度的采空拉裂，需对其进行修补或重建。地表塌陷过程中，必将对项目区内的道路系统造成破坏，为不影响道路的正常使用，保证其功能，必须对道路进行维修。井田范围内的道路主要有田间道、生产路等。在地表稳沉前，对道路治理最好的工程措施就是对其进行维护，对破坏的道路进行铺垫、压实，同时对两边有边坡的道路进行护坡，田间道和生产路的维护可随耕地的复垦同步进行。待地表稳沉定后，应按照复垦工程中设计的道路进行标准化施工。

2、生物和化学措施

生物复垦是利用生物措施，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动，它是实现土地农业复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的，在新恢复的土地上选种适宜植物，形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被区。采矿生产对复垦区土壤、水资源产生一定影响，表现为土壤流失、土壤轻中度硬化污染，水位下降、水质轻中度污染。对应采取的生化措施为土壤改良与培肥、植被修复。

（1）土壤改良与培肥措施

①土壤剖面修复措施

主要采用土壤剖面重构的方法，即采用合理的采矿工艺剥离、堆垫、贮存、回填等重构工艺，“分层剥离、交错回填”，构造一个适宜土壤剖面发育和植被生长的土壤剖面层次、土壤介质和土壤物理环境。

②土壤物理性状改良

土壤物理性状改良的目标是提高土壤孔隙度、降低土壤容重、改善土壤结构。短期内可采用犁地和施用农家肥、复合肥等方法，但植被覆盖才是解决这个问题的永久性方法。此外，粉煤灰可以变重土和轻沙土为中间结构土壤，增加土层保水能力和孔隙度；降雨能有效地淋浸出土壤中的盐分，覆盖有机物料以增加淋漓效果；深耕则能有效解除土壤压实，对容重和水分入渗率的影响比穿透阻力和土壤水分含量要大。

③施无机化肥

矿区虽然覆盖有良好的土层，但因其养分贫瘠，尤其缺少氮素和有机质，故必须进行施肥。根据矿区的实际情况，无法大量施用有机肥料，故只能施用无机肥料来增加土壤养分，以化学肥料为启动，使植物生长良好，提高土壤有机质含量，改良土壤的理化性质。

（2）植被修复

①植物品种筛选

因复垦区开采将使原地面植物遭到损毁，在半干旱生态条件脆弱地区依靠自然恢复较困难，且周期漫长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的生植物以重建人工生态系统。根据矿区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的特殊自然条件，选定植物要具有下列特性：

a.具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较 强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

b.有固氮能力，抗瘠薄能力强。如豆科草，其根系具有固氮根瘤，可以缓减养分不足。

c.根系发达，有较快的生长速度。根系发达，能固持土壤，网络固沙性。

d.播种栽培较容易，成活率高，种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则 要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

e.具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤。

根据《造林技术规程》和项目区周围类似条件已复垦的典型范例，项目区复垦林地树苗选用速生杨。

②种植技术

本项目区内原无林地，所以林地复垦以种植的形式为主。外地购买来的苗木，不能堆放，要迅速假植起来，随栽随挖取，栽植时幼苗根部要蘸上泥浆以减少根部在干燥空气中的暴露时间，增加根部土壤含水量。栽植时一定要除去树苗地周围快速生长的杂草，以免与树木争夺水分。购买苗木的地点最好选择与移栽地气候条件相近的地方，切忌不要把水地培育的苗木移栽到旱地上去，否则成活率将大为降低。

（四）主要工程量

土地复垦工程量汇总见表 5-3。

表 5-3　土地复垦工程措施工程量汇总表

复垦单元		面积（hm^2）	土壤重构工程					培肥		道路工程		配套工程	植被重建			
			土地平整	塌陷区土地平整	表土剥离	覆土	土地翻耕	农家肥	尿素	土路基	混凝土路面	排水沟	土方开挖	土方回填	防护林	补播草籽
			（hm^2）	（m^3）	（m^3）	（m^3）	（hm^2）	（kg）	（kg）	（m^2）	（m^2）	（m^3）	（m^3）	（m^3）	（株）	（hm^2）
一	工业场地	19.19	19.19			95950	19.19	863.55	30704	5757	4605.6	460.56			768	
二	塌陷区耕地	306.23		33173.97	26848.87	25527.47			48968							
三	塌陷区住宅用地	76.12	76.12				76.12	3425.4	121792	22836	18268.8	1826.88			3045	
四	塌陷区有林地	73.36											18831.25	18831.25	75325	
五	塌陷区其他林地	70.10											13498.56	13498.56	46870	
六	塌陷区其他草地	336.04														78.83
七	塌陷区裸地	5.00											3600	3600	12500	
八	塌陷区农村道路	5.53									4200					
九	取土场	1.92	1.92				1.92	86.4	3072	576	460.8	46.08			78	
合计		904.73	97.23	33173.97	26848.87	121477.47	97.23	4375.35	204536	29169	27535.2	2333.52	35929.81	35929.81	138586	78.83

四、矿山地质环境监测

（一）目标任务

监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行，监测重点是矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点防治区。全面巡查即对上述区进行定期巡查；重点监测则是当发现或预测某区要发生地质环境问题时，应对其进行重点监测和预警等。通过监测发现矿山地质环境问题，进而研究和掌握其发生、发展趋势，为预警、预防、治理工程提供资料。

（二）工程设计

矿区内的监测内容主要是地面塌陷及伴生地裂缝监测、地下水水位和水质监测，具体监测工程设置。

（三）技术措施

1、地表塌陷及地裂缝监测

随着煤矿开采的进行，地面将逐渐形成大面积塌陷，地面塌陷是本项目区内主要地质灾害，应主要从地表塌陷监测入手，落实地质灾害监测。

（1）监测内容

监测内容包括：地表下沉量、水平移动量、地裂缝宽度、深度，建筑物裂缝宽度、长度等内容。

（2）监测方法

地表移动变形监测采取专门观测站监测。在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

（3）监测网点布设

监测网点布设形式：煤层倾向和走向主断面观测站。

原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。监测点主要布置于受塌陷影响的道路、塌陷区边缘等处。根据开拓进展进度，分区、分期布设，逐年增加，直到完成全部监测点的布设。

根据地面塌陷现状及5年内地面塌陷预测，方案适用期内共布设监测点20个，至2035年，共布置监测点 44 个。

（4）监测频次

每月监测 1 次，活跃期增加监测频率，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前

后变化及发展趋势。

2、地下水水位和水质监测

地下水水量及地下水位监测，针对主要含水层受破坏对地下水水量影响布设监测点.

（1）监测内容

主要监测矿区内受开采影响的二$_1$煤层及底板直接冲水含水层的水位、疏干排水量及地下水水质变化。

（2）监测方法

水位监测利用现有水井监测井监测。水量监测是对矿坑排水量逐日监测；水质监测通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对排放污水的污染组份进行检测。

（3）监测点位

评估区范围内共布设监测点 16 个，主副井、风井工业广场排水口各 1 个，井下排水口 1 个，各村庄水井各设置 1 个共 10 个，马峪川河 3 个。水质监测点 16 个，污水排放口 2 个、井下排水口 1 个（利用地下水监测点）、村庄水井 9 个，马峪川河 3 个。

（4）监测频次

水位监测每月监测一次；水量监测逐日监测；水质监测频率每两月一次。

（四）主要工程量

根据开发利用方案对矿体开采时序安排，本方案确定对开采期至沉稳期结束进行监测，累计监测期限为 18.0 年。

（1）地面塌陷及地裂缝监测

每个采区布设 3 个地面塌陷及地裂缝监测点，共 27 个，每月监测 1 次，累计监测 18 年，共需要 5832 点/次。

（2）地下水水位及水质监测

评估区范围共布设水位监测点 16 个，水质监测点 16 个，其中水位监测频次为每月 1 次，水质监测点每 2 个月 1 次，水位监测共计 3456 点/次，水质监测共计 1728 点/次。

监测工程量见表 5-4。

表 5-4　矿山地质环境监测工程量统计表

监测内容	单位	数量
地面塌陷、地裂缝监测	点/次	5832
地下水位监测	点/次	3456
水质监测	样/次	1728
合计		11016

五、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地损毁预测的准确性受生产建设过程中实际施工布置、矿山生产、具体地形地貌等因素影响较大，在复垦方案编制阶段不可能很好的把握上述问题，难免会出现预测结果、复垦措施与实际情况有较大出入。借助建设生产期的实际观测与土地复垦效果的监测分析，来验证、完善预测复垦措施，从而保证复垦目标的实现。因此，有必要土地复垦监测。

土地复垦后期管护是巩固复垦成果的关键，是复垦成果发挥社会效益和经济效益的保障。复垦工程结束后，有必要根据规划设计的土地复垦利用类型、土壤适应性以及当地气候、土壤水分等因素，选择适宜林、草、农作物品种的基础上，对所栽植的林、草进行的科学抚育管理，拟定具体抚育管理的措施。

（二）措施和内容

1、矿区土地复垦监测

（1）复垦区原地貌地表状况监测

①监测内容

a.土地利用现状：要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究，主要是土地利用/覆盖率等数据。

b.土壤信息：包括土壤类型以及土壤的各种理化性质等信息。

c.居民点信息：采集建设前需要迁移的村庄和居民信息。

d.耕地权属信息：采集复垦区占用耕地情况和地籍情况。

②监测方法及监测点位布设

根据项目自身特点，监测方法以调查监测为主，辅以土壤理化性质分析。

③监测频率

监测频次为土壤全分析监测 1 次。

（2）复垦效果监测

①土壤质量监测

土地质量监测的目的是为观察复垦后土地经过长期使用后的动态变化，是否有退化病、虫害及缺少营养成份等现象，是否具备植物正常生长的基本条件。

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特征监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、

土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为每年1次，主要监测因子包括地面坡度、覆土厚度、PH、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、砾石含量、容重、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐分含量和土壤侵蚀强度等。

②复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。监测频次为每年春秋季各1次。

③复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施包括排水设施，交通设施包括各级公路和新建路。

2、矿区土地复垦管护措施

《方案》最终复垦方向为旱地、林地和草地，故本项目的管护主要包括新增耕地管护、林地管护、草地管护和配套设施管护四个方面。

（1）耕地管护工程设计

本项目新增耕地主要是工业场地和塌陷区农村宅基地复垦耕地，总面积97.23hm^2，管护期为3a，管护内容主要为土壤改良。根据土壤监测状况，针对土壤肥力、水份、容重、pH 值、含盐总量与标准值对比分析，科学进行选择性施肥。

（2）林地管护工程设计

本项目复垦林地共159.70hm^2（有林地89.60hm^2，其他林地70.10hm^2），补植面积38.88hm^2，管护期为3a，管护内容包括水份管理、林木修枝、林木密度控制、林木防虫害等。

（3）草地管护工程设计

本项目复垦草地共336.04hm^2，补植面积78.83hm^2，管护期为3a，管护内容包括破除土表板结、补苗、灌溉与施肥、病虫害与杂草管理等。

（4）配套设施管护工程设计

对复垦区内农用排水设施、道路进行管护，管护任务为有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦项目区正常生产工作。管护期为3a。主要管护手段为对沟渠清淤、疏通，对破碎点进行砂浆填补；对道路地表低洼处进行碎矸石回填；另对当地农民进行耕种知识的培训，提倡科学耕作和主动 保护农田设施的意识。

（三）主要工程量

1、监测工程量

①原地表状况监测

复垦区域共布设 16 个监测点对原地貌状况、土地利用、植被、土壤质量进行监测，8 点/次，土壤质量监测样品 16 样/次。

②复垦效果监测

a.土壤质量监测：土壤质量复垦效果设置 16 个监测点，每半年取样检测 1 次，监测 3 年，共计 96 样/次。

b.复垦植被监测：共布设 32 个复垦植被监测点，春秋季各监测 1 次，监测 3 年，共计 192 点/次。

c.配套设施监测：共布设 20 个配套设施监测点，每季度监测 1 次，监测 3 年，共计 240 点/次。

2、管护工程量

塌陷区耕地复垦后交给当地农民，由当地农民耕作和管护。本方案管护对象主要为复垦中新复垦的旱地和林地。

（1）新增耕地管护

本项目复垦新增耕地养分极其贫瘠，尤其缺少氮素和有机质，为改良复垦后的土壤理性，提高土壤肥力，每年除施两次化肥（尿素）追 肥外，另增施一次农家肥作为底肥，农家肥按 $45m^3/hm^2$ 标准施肥，追肥（尿素）按 $800kg/hm^2$ 施肥，计算需肥量为：

农家肥：$97.23hm^2 \times 45m^3/hm^2 \times$1 次×3 年=$13126.05m^3$；

化肥（尿素）：$97.23hm^2 \times 800kg/hm^2 \times$2 次×3 年=466704.0kg。

（2）林地管护

按照当地调查，复垦后复垦期每株浇水 600L(浇 12 次，第一次 50L)、管护期 140L/株•年（每年浇水 7 次、每次 20L），管护 3 年。本《方案》补植速生杨 138586 棵。

浇水：138586 棵×（0.60 m^3/株•年+0.14×m^3/棵•年×3a）=$157064.13m^3$；矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5-5。

表 5-5 矿区土地复垦监测和管护工程量统计表

序号	项目	单位	数量
一	监测工程		
1	原地表状况监测		
（1）	土壤质量检测	样次	16

（2）	原地貌信息监测	点次	8
2	复垦效果监测		
（1）	土壤质量检测	样次	96
（2）	复垦植被监测	点次	192
（3）	配套设施监测	点次	240
二	管护工程		
1	新增耕地管护		
（1）	农家肥	m^3	13126.05
（2）	尿素	kg	466704.0
2	林地管护		
（1）	水车运水	m^3	157064.13

第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

1、矿山地质环境保护与土地复垦总体目标

新玉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总体目标是：将矿山地质环境保护贯穿于矿产资源开发的全过程，全面落实科学发展观，做到“事前预防，事中治理，事后恢复”， 通过该方案的实施最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，损毁的土地得到及时复垦，对存在的地质灾害隐患采取永久性防治措施，矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。具体应达到如下治理目标：

（1）矿山地质灾害得到有效防治，减少经济损失，避免人员伤亡；

（2）受破坏的土地资源及植被得到有效恢复，地面塌陷治理率达到 100%；

（3）对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施，进行复垦，复垦责任范围面积为 914.58hm^2，复垦率为 100%，复垦水浇地 4.76hm^2、旱地 398.70hm^2，有林地 89.58hm^2，其它林地 70.10hm^2，其它草地 336.04hm^2，农村道路 6.02hm^2。

（4）矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

2、矿山地质环境保护与土地复垦任务

本方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦任务有：

（1）建立完善的地质灾害变形监测和预警预报体系；

（2）防治区内的地质灾害；

（3）对被损毁的土地进行复垦；

（4）对土地损毁、土地复垦效果进行监测；

（5）开展土地绿化工程，恢复矿山生态环境。

3、矿山地质环境保护与土地复垦总体工作部署

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”、“谁损毁、谁复垦”的原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由新玉煤矿全权负责并组织实施。该矿应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专门机构应对矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施进行监督、指导和检查，保证矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处并发挥积极作用。

根据矿山地质环境保护与土地复垦的目标，新玉煤矿地质环境保护与土地复垦方案

共部署工程 5 个，矿山地质环境保护治理工程，矿山地质环境监测工程，矿区土地复垦工程，矿区土地复垦监测工程和管护工程。

二、阶段实施计划

1、阶段划分

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限，以及原则上以5年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排的要求，进行矿山地质环境治理与土地复垦阶段划分。本方案服务年限确定为22.0a（2019年1月到2040年12月，包括生产期15.0a、沉稳期3.0a、复垦期1a、管护期3a），并根据项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动特点，整个矿山地质环境治理与土地复垦工作划分为五个阶段。

第一阶段（2019 年 1 月至 2023 年 12 月），针对 11 采区（8.78hm^2）和 22 采区（24.38hm^2）现有塌陷区建设地面塌陷监测、地质灾害预警；对主副井和风井工业场地处的矸石山进行平整，复绿，对 11 采区内王窑和西庙庄等村庄进行搬迁、拆除和清运工作；村庄拆除清运后覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；修复受损道路；并同步进行矿山地质环境、土地复垦和复垦效果监测。

第二阶段（2024 年 1 月至 2028 年 12 月），针对 21 采区（71.43hm^2）和 12 采区（27.67hm^2）进行地面塌陷监测、地质灾害预警；对该区域内村庄进行搬迁、拆除清运原建构筑物；村庄拆除清运后覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；对区域内原有有林地、其他林地和其他草地进行复垦，并同步对第一阶段复垦区域进行矿山地质环境效果、土地复垦效果监测，对新增旱地、补植林草地进行管护。

第三阶段（2029 年 1 月至 2033 年 12 月），针对 21 采区（59.54hm^2）、中二采区（286.13hm^2）和中一采区（212.72hm^2）进行地面塌陷监测、地质灾害预警；对该区域内村庄进行搬迁、拆除清运原建构筑物；村庄拆除清运后覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；对区域内原有有林地、其他林地和其他草地进行复垦，并同步对第二阶段复垦区域进行矿山地质环境效果、土地复垦效果监测，对新增旱地、补植林草地进行管护。

第四阶段（2034 年 1 月至 2038 年 12 月），治理区域包括西一采区（104.90hm^2）、西二采区（115.08hm^2）、主副井工业场地（4.40hm^2）、风井工业场地（14.79hm^2）、取土场（1.92hm^2）和矿区道路（0.49hm^2）进行地面塌陷监测、地质灾害预警；对该区域内

村庄进行搬迁、拆除清运原建构筑物；拆除清运废弃工业场地建构筑物，封填主副井及风井井筒；对拆除清运完毕的工业场地、农村宅基地占地进行覆土，实施土地平整、土壤翻耕、培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；对区域内原有有林地、其他林地和其他草地进行复垦，并同步对第三阶段复垦区域进行矿山地质环境效果、土地复垦效果监测，对新增旱地、补植林草地进行管护。

第五阶段（2039 年 1 月至 2040 年 12 月），本阶段主要对第四阶段复垦治理区域进行复垦效果监测，对新增耕地、补植或新增林草地进行管护。

矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划见表 6-1。

表 6-1　矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划工作安排表

阶段	目标任务	主要工程措施	单位	数量
第一阶段 2019.1~2023.12	针对 11 采区（8.87hm^2）和 22 采区（24.38hm^2）现有塌陷区建设地面塌陷监测、地质灾害预警；对现有塌陷区内村庄进行搬迁、拆除和清运工作；村庄拆除清运后覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；修复受损道路；并同步进行矿山地质环境、土地复垦和复垦效果监测。	一、矿山地质环境治理		
		1、地裂缝填充方量	100m^3	107.06
		2、布置塌陷影响区警示牌	块	8
		3、道路修复工程		
		①素土路基	1000m^2	2.64
		②水泥混凝土路面	1000m^2	2.64
		4、地形地貌景观治理工程		
		①房屋拆除	100m^2	118.2
		②地基清理	100m^3	14.18
		③场地平整	1000m^2	59.1
		5、地质环境监测工程		
		①地面塌陷监测	点次	729
		②地下水水位监测	点次	432
		③水质监测	点次	216
		二、土地复垦		
		1、土壤重构工程		
		①表土剥离	100m^3	10.92
		②表土回覆	100m^3	10.45
		③土地平整（塌陷旱地）	100m^3	3.07
		④土壤翻耕	1hm^2	5.91
		2、植被重建工程		
		①土方开挖	100m^3	27.42
		②土方回填	100m^3	27.42
		③种植速生杨	100 棵	112.84
		④播植草地	1hm^2	3.54
		3、配套工程		
		①田间道路		
		土路基	1000m^2	2.26
		混凝土路面	1000m^2	1.42
		②排水沟开挖土方	100m^3	1.42
		3、监测措施		
		①原地貌状况监测		
		土壤质量检测	样次	16
		原地貌信息监测	点次	8
		②复垦效果监测		
		土壤质量检测	样次	12
		复垦植被监测	点次	24
		配套设施监测	点次	24
		4、管护措施		
		①农家肥	m^3	1063.8

		②尿素	kg	37824.0
		③浇水	m^3	6770.4
第二阶段 2024.1~2028.12	针对21采区（71.43hm^2）和12采区（27.67hm^2）进行地面塌陷监测、地质灾害预警；对该区域内村庄进行搬迁、拆除清运原建构筑物；村庄拆除清运后覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；对区域内原有有林地、其他林地和其他草地进行复垦，并同步对第一阶段复垦区域进行矿山地质环境效果、土地复垦效果监测，对新增旱地、补植林草地进行管护。	一、矿山地质环境治理		
		1、地裂缝填充方量	100m^3	111.85
		2、布置塌陷影响区警示牌	块	10
		3、地形地貌景观治理工程		
		①房屋拆除	100m^2	121.76
		②地基清理	100m^3	14.61
		③场地平整	1000m^2	12.18
		4、地质环境监测工程		
		①地面塌陷监测	点次	875
		②地下水水位监测	点次	518
		③水质监测	点次	259
		二、土地复垦		
		1、土壤重构工程		
		①表土剥离	100m^3	33.41
		②表土回覆	100m^3	31.75
		③土地平整（塌陷旱地）	100m^3	40.75
		④土壤翻耕	1hm^2	1.22
		2、植被重建工程		
		①土方开挖	100m^3	21.84
		②土方回填	100m^3	21.84
		③种植速生杨	100 棵	85.88
		④播植草地	1hm^2	13.27
		3、配套工程		
		①田间道路		
		土路基	1000m^2	3.74
		混凝土路面	1000m^2	2.99
		②排水沟开挖土方	100m^3	29.88
		3、监测措施		
		①复垦效果监测		
		土壤质量检测	样次	12
		复垦植被监测	点次	24
		配套设施监测	点次	24
		4、管护措施		
		①农家肥	m^3	134.69
		②尿素	kg	4788.8
		③浇水	m^3	9892.08

续表 6-1　矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划工作安排表

阶段	目标任务	主要工程措施	单位	数量
第三阶段 2029.1~2033.12	针对 21 采区（59.54hm²）、中二采区（286.13hm²）和中一采区（212.72hm²）进行地面塌陷监测、地质灾害预警；对该区域内村庄进行搬迁、拆除清运原建构筑物；村庄拆除清运后覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；对区域内原有有林地、其他林地和其他草地进行复垦，并同步对第二阶段复垦区域进行矿山地质环境效果、土地复垦效果监测，对新增旱地、补植林草地进行管护。	一、矿山地质环境治理		
		1、地裂缝填充方量	$100m^3$	479.38
		2、布置塌陷影响区警示牌	块	30
		3、地形地貌景观治理工程	$100m^3$	
		①房屋拆除	$100m^2$	919.71
		②地基清理	$100m^3$	110.37
		③场地平整	$1000m^2$	494.94
		4、地质环境监测工程		
		①地面塌陷监测	点次	2624
		②地下水水位监测	点次	1555
		③水质监测	点次	778
		二、土地复垦		
		1、土壤重构工程		
		①表土剥离	$100m^3$	160.81
		②表土回覆	$100m^3$	152.82
		③土地平整（塌陷旱地）	$100m^3$	206.55
		④土壤翻耕	$1hm^2$	49.5
		2、植被重建工程		
		①土方开挖	$100m^3$	222.42
		②土方回填	$100m^3$	222.42
		③种植速生杨	100 棵	823.76
		④播植草地	$1hm^2$	44.49
		3、配套工程		
		①田间道路		
		土路基	$1000m^2$	14.85
		混凝土路面	$1000m^2$	11.88
		②排水沟开挖土方	$100m^3$	11.88
		3、监测措施		
		①复垦效果监测		
		土壤质量检测	样次	24
		复垦植被监测	点次	48
		配套设施监测	点次	48
		4、管护措施		
		①农家肥	m^3	2391.65
		②尿素	kg	85036.38
		③浇水	m^3	53032.56

续表 6-1　矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划工作安排表

阶段	目标任务	主要工程措施	单位	数量
第四阶段 2034.1~2038.12	治理区域包括西一采区（104.90hm^2）、西二采区（115.08hm^2）、主副井工业场地（4.40hm^2）、风井工业场地（14.79hm^2）、取土场（1.92hm^2）和矿区道路（0.49hm^2）进行地面塌陷监测、地质灾害预警；对该区域内村庄进行搬迁、拆除清运原建构筑物；拆除清运废弃工业场地建构筑物，封填主副井及风井井筒；对拆除清运完毕的工业场地、农村宅基地占地进行覆土，实施土地平整、土壤培肥以及配套田间道路、农田防护林、排水沟等的建设；对区域内原有有林地、其他林地和其他草地进行复垦，并同步对第三阶段复垦区域进行矿山地质环境效果、土地复垦效果监测，对新增旱地、补植林草地进行管护	一、矿山地质环境治理		
		1、地裂缝填充方量	$100m^3$	188.85
		2、布置塌陷影响区警示牌	块	25
		3、地形地貌景观治理工程	$100m^3$	
		①房屋拆除	$100m^2$	1954.04
		②地基清理	$100m^3$	193.16
		③场地平整	$1000m^2$	406.08
		4、地质环境监测工程		
		①地面塌陷监测	点次	1604
		②地下水水位监测	点次	951
		③水质监测	点次	475
		二、土地复垦		
		1、土壤重构工程		
		①表土剥离	$100m^3$	63.35
		②表土回覆	$100m^3$	1019.76
		③土地平整（塌陷旱地）	$100m^3$	81.37
		④土壤翻耕	$1hm^2$	40.6
		2、植被重建工程		
		①土方开挖	$100m^3$	98.11
		②土方回填	$100m^3$	98.11
		③种植速生杨	100 棵	363.38
		④播植草地	$1hm^2$	17.53
		3、配套工程		
		①田间道路		
		土路基	$1000m^2$	8.32
		混凝土路面	$1000m^2$	6.66
		②排水沟开挖土方	$100m^3$	6.66
		3、监测措施		
		①复垦效果监测		
		土壤质量检测	样次	12
		复垦植被监测	点次	24
		配套设施监测	点次	24
		4、管护措施		
		①农家肥	m^3	2495.62
		②尿素	kg	88733.22
		③浇水	m^3	56400.72

续表 6-1　矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划工作安排表

阶段	目标任务	主要工程措施	单位	数量
第五阶段 2039.1~2040.12	对第四阶段复垦区域进行监测管护	一、土地复垦		
		1、监测措施		
		①复垦效果监测		
		土壤质量检测	样次	36
		复垦植被监测	点次	72
		配套设施监测	点次	120
		2、管护措施		
		①农家肥	m^3	5482.12
		②尿素	kg	334124.00
		③浇水	m^3	15261.96

三、近期年度工作安排

新玉煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程近期（2019~2023 年）的年度工作安排见表 6-2。

表 6-2　矿山地质环境治理与土地复垦近期年度工作安排表

措施名称	单位	年度工程量					合计
		2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	
一、矿山地质环境治理							
1、地裂缝填充方量	$100m^3$						107.06
2、布置塌陷影响区警示牌	块	8					8
3、道路修复工程							
①素土路基	$1000m^2$	2.64					2.64
②水泥混凝土路面	$1000m^2$	2.64					2.64
4、地形地貌景观治理工程							
①房屋拆除	$100m^2$	41.37	49.64	27.19			118.20
②建筑垃圾清运	$100m^3$	4.96	5.96	3.26			14.18
③场地平整	$1000m^2$	20.69	24.82	13.59			59.10
5、地质环境监测工程							
①地面塌陷监测	点次	120	120	163	163	163	729
②地下水水位监测	点次	80	80	91	91	90	432
③水质监测	点次	40	40	45	45	44	216

续表 6-2　矿山地质环境治理与土地复垦近期年度工作安排表

措施名称	单位	年度工程量					合计
		2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	
二、土地复垦							
1、土壤重构工程							
①表土剥离	$100m^3$		2.9	3.9	2	2.12	10.92
②表土回覆	$100m^3$		2.78	3.73	1.91	2.03	10.45
③土地平整（塌陷旱地）	$100m^3$		0.83	1.11	0.55	0.58	3.07
④土壤翻耕	$1hm^2$	2.07	2.48	1.36			5.91
2、植被重建工程							
①土方开挖	$100m^3$	8.50	7.13	4.11	6.03	1.65	27.42
②土方回填	$100m^3$	8.50	7.13	4.11	6.03	1.65	27.42
③种植速生杨	100 棵	34.98	29.34	16.93	24.82	6.77	112.84
④播植草地	$1hm^2$	0.74	1.13	0.42	0.74	0.5	3.54
3、配套工程							
①田间道路							
土路基	$1000m^2$	0.79	0.95	0.52			2.26
混凝土路面	$1000m^2$	0.5	0.6	0.33			1.42
②排水沟开挖土方	$100m^3$	0.5	0.6	0.33			1.42
3、监测措施							
①原地貌状况监测							
土壤质量检测	样次	16					16
原地貌信息监测	点次	8					8
②复垦效果监测							
土壤质量检测	样次			4	4	4	12
复垦植被监测	点次			6	6	6	24
配套设施监测	点次			6	6	6	24
4、管护措施							
①农家肥	m^3	93.15	111.6	61.2	186.17	186.17	265.95
②尿素	kg	3312.0	3968	2176	9852.36	9852.36	9456
③浇水	m^3	2098.80	1760.4	1015.8	1489.2	406.2	6770.4

第七章　经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而矿山地质环境保护与土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，矿山地质环境保护与土地复垦技术政策和标准、矿山地质环境保护与土地复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此矿山地质环境保护与土地复垦应以当时的标准和水平编制。

6、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则

矿山地质环境保护与土地复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）编制依据

1、“登电集团新玉煤矿有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”确定的工作量；

2、国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21 号）；

3、国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知（国发〔2017〕29 号）；

4、《河南省国土资源厅关于深化国土资源行政审批制度改革转变管理职能的若干意见》（豫国土资规〔2017〕3 号）；

5、河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标〔2016〕47 号）；

6、《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标〔2016〕34 号）；

7、国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知（国土资厅发〔2017〕19 号）；

8、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003 年）；

9、国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》（2002 版）；

10、《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发[2010]105）；

11、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综﹙2014﹚80 号）；

12、国家、河南省颁布的有关土地开发整理项目资金管理办法等相关文件;

13、《税务总局关于调整增值税税率的通知》财税[2018]32 号。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理总工程量

矿山地质环境治理工程包括矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测，针对本方案主要包括矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程和矿山地质环境监测，矿山地质环境治理总工程量见表 7-1。

2、投资估算

（1）总投资费用构成与计算标准

矿山地质环境治理工程经费用由工程施工费（含监测费）、设备购置费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费业主管理费、拆迁补偿费）和不可预见费组成。在计算中，预算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总取整数计到元。费率按《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》（2014年）的规定计取。

表 7-1　矿山地质环境治理工程量汇总表

工程类别	序号	分部分项工程	单位	工程量	备注
工业场地	1	拆除建筑物	hm^2	6.72	
	2	地面拆除	m^3	14968.2	
	3	废渣清运	m^3	90825.6	
	4	井筒回填	m^3	28393.2	
	5	素混凝土封堵	m^3	80.0	
塌陷区	1	裂缝充填	m^3	88714.23	
	3	建筑物拆除	m^2	152200	
	4	地面拆除	m^3	18264.0	
	5	废渣清运	m^3	79100	
	6	警示牌	个	32	
	7	警示柱	个	8	
	8	素土路基	m^2	2640	
	9	水泥混凝土路面	m^2	2640	
监测工程	1	地面塌陷、地裂缝监测	点/次	5832	
	2	地下水位监测	点/次	3456	
	3	水质监测	样/次	1728	

①工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

a、直接费

包括直接工程费和措施费。

a）直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、机械使用费和其它费用组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

人工费预算单价：根据 2018 年 5 月 22 日，《河南省建筑工程标准定额站发布 2018 年 1~6 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标

定[2017]31 号），甲类工单价 141 元/工日，乙类工单价 92 元/工日。

材料费预算单价：主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《河南省建设工程材料价格信息》（2018 年 3～4 月 第 2 期）的指导价。造价信息未有的其他材料价格依据当地实际调查价格为准。材料预算单价组成内容中，材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税（可抵扣进项税款）的价格确定。另按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）的规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金（见表 7-2）。

表 7-2　材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格
1	中粗砂	m^3	70.00	135
2	碎石	m^3	60	116
3	块石	m^3	60	101
4	水泥 32.5	kg	0.30	0.38
5	汽油	kg	4	7.54
6	柴油	kg	4	6.80
7	电	kw.h		0.72
8	水	m^3		5.0
9	农家肥	吨		800
10	速生杨	棵	5	15
11	草籽	kg		150
12	尿素	kg		12

机械台班单价：根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（2014 年）中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗费，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定。

表 7-3　机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费（元/台班）	一类费用（元）	二类费用												
					小计	人工		汽油		柴油		电		风		水	
						数量（工日）	单价	数量（kg）	单价	数量（kg）	单价	数量(kwh)	单价	数量（m^3）	单价	数量（m^3）	单价
1	1003	单斗挖掘机（油动 0.5m^3）	718.01	244.01	474	2	141			48	4						
2	1005	单斗挖掘机（油动 1m^3）	933.32	363.32	570	2	141			72	4						
3	1008	单斗挖掘机(液压 0.3m^3)	681.52	235.52	446	2	141			41	4						
4	1009	单斗挖掘机(液压 0.6m^3)	810.95	287.35	523.6	2	141			60.4	4						
5	1013	装载机(1m^3)	583.99	109.99	474	2	141			48	4						
6	1017	推土机(55kw)	520.23	78.23	442	2	141			40	4						
7	1018	推土机(59kw)	547.04	89.04	458	2	141			44	4						
8	1019	推土机(74kw)	726.08	224.08	502	2	141			55	4						
9	1025	拖拉机(履带式功率 40-50kw)	521.32	67.32	454	2	141			43	4						
10	1056	犁(无头 三铧)	11.26	11.26													
11	3012	砂浆搅拌机(出料 0.2m^3)	178.68	17.52	161.16	1	141					28	0.72				
12	4011	自卸汽车(5t)	443.77	100.24	343.53	1.33	141			39	4						
13	4036	洒水车(容量 2500L)	300.88	67.88	233	1	141	23	4								
14	4040	双轮绞车	3.15	3.15													

机械使用费=一类费用+二类费用。一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算（见表 7-3）。

b）措施费

措施费是指为完成施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

按照《河南省住房与城乡建设厅关于调整房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47 号），调增施工现场扬尘污染防治费费率增加到下表安全文明施工费项下。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（预财综[2014]80 号），结合本项目工程施工特点，计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准见表 7-4。

表7-4　措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	0.7%	0.7%	0.2%+1.83%	5.43%
2	石方工程	2%	0.7%	0.7%	0.2%+1.83%	5.43%
3	砌体工程	2%	0.7%	0.7%	0.2%+1.83%	5.43%
4	混凝土工程	3(2)%	0.7%	0.7%	0.2%+1.83%	6.43（5.43）%
5	农用井工程	3%	0.7%	0.7%	0.2%+1.83%	6.43%
6	其他工程	2(1)%	0.7%	0.7%	0.2%+1.83%	5.43（4.43）%

注：1、若采用商品混凝土，临时设施费率、措施费率选取括号中的数值。

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

b、间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据工程性质不同，间接费率标准见表 7-5。

表7-5　间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5%
2	石方工程	直接费	6%
3	砌体工程	直接费	5%
4	混凝土工程	直接费	6%
5	农用井工程	直接费	8%
6	其他工程	直接费	5%

c、利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3%计算。

d、税金

税金=（直接费+间接费+利润）×税率

税率标准：按照《税务总局关于调整增值税税率的通知》财税[2018]32 号，税金按增值税率 10%计算。

②设备购置费

本次矿山地质环境治理中，无需购置大型设备。

③其它费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

a、前期工作费

前期工作费是指在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

（a）土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，土地清查费取 0.5%。

（b）项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 7-6，各区间按内插法确定。

表 7-6 项目可行性研究费计费标准　　　　单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26

（c）项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，项目勘测费取 1.5%（山区丘陵乘以系数 1.1）。

（d）项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 7-7，各区间按内插法确定。

表 7-7　项目设计及预算编制费计费标准　　单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	14

2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115

（e）项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-8。

表 7-8　项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000～3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11
3	3000～5000	0.2	5000	11+（5000-3000）×0.2%=15

b、工程监理费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用分档定额计费方式计算，见表 7-9，各区间按内插法确定。

表 7-9 工程监理费计费标准　单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130

c、竣工验收费

包括项目工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费与标记设定费等。计算基础为工程施工费与设备购置费之和。

（a）工程复核费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-10。

（b）项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-11。

（c）项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-12。

表 7-10　工程复核费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			工程施工费	工程复核费

1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500～1000	0.65	1000	3.5+（1000-500）×0.65%=6.75
3	1000～3000	0.60	3000	6.75+（3000-1000）×0.60%=18.75
4	3000～5000	0.55	5000	18.75+（5000-3000）×0.55%=29.75
5	5000～10000	0.50	10000	29.75+（10000-5000）×0.50%=54.75

表 7-11　项目工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	500×1.4%=7
2	500～1000	1.3	1000	7+（1000-500）×1.3%=13.5
3	1000～3000	1.2	3000	13.5+（3000-1000）×1.2%=37.5
4	3000～5000	1.1	5000	37.5+（5000-3000）×1.1%=59.5

表 7-12　项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	500×1.0%=5
2	500～1000	0.9	1000	5+（1000-500）×0.9%=9.5
3	1000～3000	0.8	3000	9.5+（3000-1000）×0.8%=25.5
4	3000～5000	0.7	5000	25.5+（5000-3000）×0.7%=39.5

（d）整理后土地重估、登记和评价费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-13。

表 7-13　整理后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费计费
1	≤500	0.65	500	500×0.65%=3.25
2	500～1000	0.60	1000	3.25+（1000-500）×0.60%=6.25
3	1000～3000	0.55	3000	6.25+（3000-1000）×0.55%=17.25
4	3000～5000	0.50	5000	17.25+（5000-3000）×0.50%=27.25

（e）标识设定费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-14。

d、业主管理费

业主管理费指业主单位在工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。计算基础为工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和，采用差额定率累进法，见表 7-15。

表 7-14　标识设定费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	标识设定费计费标准
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55
2	500～1000	0.10	1000	0.55+（1000-500）×0.10%=1.05
3	1000～3000	0.09	3000	1.05+（3000-1000）×0.09%=2.85
4	3000～5000	0.08	5000	2.85+（5000-3000）×0.08%=4.45

表 7-15　业主管理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500～1000	2.6	1000	14+（1000-500）×2.6%=27
3	1000～3000	2.4	3000	27+（3000-1000）×2.4%=75
4	3000～5000	2.2	5000	75+（5000-3000）×2.2%=119

④不可预见费

不可预见费计费基数为工程施工费、设备费、其他费用之和（本项目不涉及设备费），费率取 3.0%。

（2）投资估算结果

矿山地质环境治理总费用为 777.75 万元，其中工程施工费 667.18 万元、其它费用 87.92 万元、不可预见费 22.65 万元，详见表 7-16、表 7-17、表 7-18、表 7-19、表 7-20、表 7-21、表 7-22。

表 7-16　矿山地质环境治理投资估算总表

项目名称：新玉煤矿　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　金额单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例(%)
甲	乙	1	2
1	工程施工费	667.18	85.78%
2	其它费用	87.92	11.30%
3	不可预见费	22.65	2.91%
总　计		777.75	

（二）单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程项目单项工程量与投资估算明细见表7-23，矿山地质环境治理工程施工费667.18万元，其中：矿山地质环境保护预防工程投资估算3.52万元，矿山地质灾害治理工程投资估算431.03万元，矿山地质环境监测232.63万元。

表 7-17　矿山地质环境治理工程项目单项工程施工费估算表

项目名称：新玉煤矿　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　金额单位：元

序号	定额编号	分部分项工程或费用名称	估算			
			计量单位	工作量	单价	合计
一		矿山地质环境保护预防工程				35200
1		警示牌	个	32	500	16000
		警示柱	个	8	2400	19200
二		矿山地质灾害治理工程				4310271.12
1	20283	地裂缝填充土方量	$100m^3$	887.14	32.49	28820.57
2		道路修复工程				287515.06
	80005(换)	素土路基	$1000m^2$	2.64	30527.47	80592.52
	80043（换）	水泥混凝土路面	$1000m^2$	2.64	78379.75	206922.54
	20283	井筒回填	$100m^3$	283.93	32.49	9224.09
	40005	素混凝土封堵	$100m^3$	0.8	337.35	269.88
3		地形地貌景观恢复治理工程				3993935.49
	100119	房屋拆除	$100m^2$	1522.07	2506.47	3815011.71
	40253	地面拆除	$100m^3$	332.322	344.61	114520.19
	20320	废渣清运	$100m^3$	1699.256	37.90	64403.59
三		矿山地质环境监测				2326320
1		塌陷、地裂缝监测	点次	5832	150	874800
2		地下水位监测	点次	3456	150	518400
3		水质监测	样次	1728	540	933120
合计						6671791.12

表 7-18　矿山地质环境治理工程项目其他费用估算表

项目名称：新玉煤矿　　　　　　　　　　　　　　　　　　金额单位：万元

序号	费用名称	费基	金额	计算式	金额
1	前期工作费	工程施工费			27.33
(1)	土地清查费		667.18	667.18*0.50%	0.03
(2)	项目可行性研究费		667.18	5+1.55/500*(667.18-500)	5.52
(3)	项目勘测费		667.18	667.18*1.50%	0.10
(4)	项目设计与预算编制费		667.18	14+13/500*(667.18-500)	18.35
(5)	项目招标代理费		667.18	667.18*0.5%	3.34
2	工程监理费	工程施工费	667.18	12+11/500*(667.18-500)	15.68
3	竣工验收费	工程施工费			24.80
(1)	工程复核费		667.18	3.5+(667.18-500)*0.65%	4.59
(2)	项目工程验收费		667.18	7+(667.18-500)*1.2%	9.01
(3)	项目决算编制与审计费		667.18	5+(667.18-500)*0.8%	6.34
(4)	土地重估、登记和评价费		667.18	3.25+(667.18-500)*0.55%	4.17
(5)	标识设定费		667.18	0.55+(667.18-500)*0.09%	0.70
4	业主管理费	工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	734.99	14+(734.99-500)*2.6%	20.11
合 计					87.92

表 7-19　矿山地质环境治理工程项目不可预见费用估算表

项目名称：新玉煤矿　　　　　　　　　　　　　　　　　　金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
一	不可预见费	667.18		87.92	755.10	3	22.65
合计							22.65

表 7-20 矿山地质环境治理分部分项工程单价分析汇总表

项目名称：新玉煤矿　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	计量单位	直接费							间接费	利润	材料差价	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费小计	措施费	直接费小计					
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一	矿山地质环境保护预防工程														
1		警示牌	个		500.00			500.00		500.00					
2		警示柱	个		2400.00			2400.00		2400.00					
二	矿山地质灾害治理工程														
1	20283.00	地裂缝填充	$100m^3$	244.10	0.00	1940.03	52.42	2236.55	96.71	2360.45	134.19	71.12	457.13	302.29	3325.18
2	80005 换	素土路基	$1000m^2$	6298.50	18240.00	669.07	69.68	25207.57	121.00	25328.57	1512.45	801.60	109.62	2775.22	30527.47
3	80043 换	混凝土路面	$1000m^2$	18682.50	36342.60	8166.50	939.72	64131.32	121.00	64252.32	3847.88	2039.38	1114.75	7125.43	78379.75
三	地形地貌景观恢复工程														
1	100119.00	房屋拆除	$100m^2$	644.00	0.00	1102.89	52.41	1799.30	97.70	1874.47	113.82	60.32	229.99	227.86	2506.47
2	20320.00	垃圾清运	$100m^3$	184.50	0.00	2284.52	46.91	2515.93	136.62	2652.55	159.15	84.35	549.50	344.56	3790.11

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程，见表 7-21。

表 7-21　土地复垦工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
一	矿区土地复垦工程		
（一）	土壤重构工程		
1	土地平整	m^3	33173.97
2	表土剥离	m^3	26848.87
3	覆土	m^3	121477.47
4	土地翻耕	hm^2	97.23
5	土地培肥		
	农家肥	m^3	4375.35
	尿素	kg	204536
6	整地		
	土方开挖	m^3	35929.81
	土方回填	m^3	35929.81
（二）	植被重建工程		
1	种植速生杨	棵	138586
2	植草	hm^2	78.83
（三）	配套工程		
1	田间道路		
	土路基	m^2	29169
	混凝土路面	m^2	27535.2
2	排水沟		
	开挖土方	m^3	2333.52
二	矿区土地复垦监测和管护工程		
（一）	监测工程		
1	原地貌状况监测		
	土壤质量检测	样次	16
	原地貌信息监测	点次	8
2	复垦效果监测	人次	32
	土壤质量检测	样次	96
	复垦植被监测	点次	192
	配套设施监测	点次	240
（二）	管护工程		
1	水车运水	m^3	157064.13
2	农家肥	m^3	13126.05
3	尿素	kg	466704

2、投资估算

（1）总投资费用构成与计算标准

土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，具体构成见图 7-1。

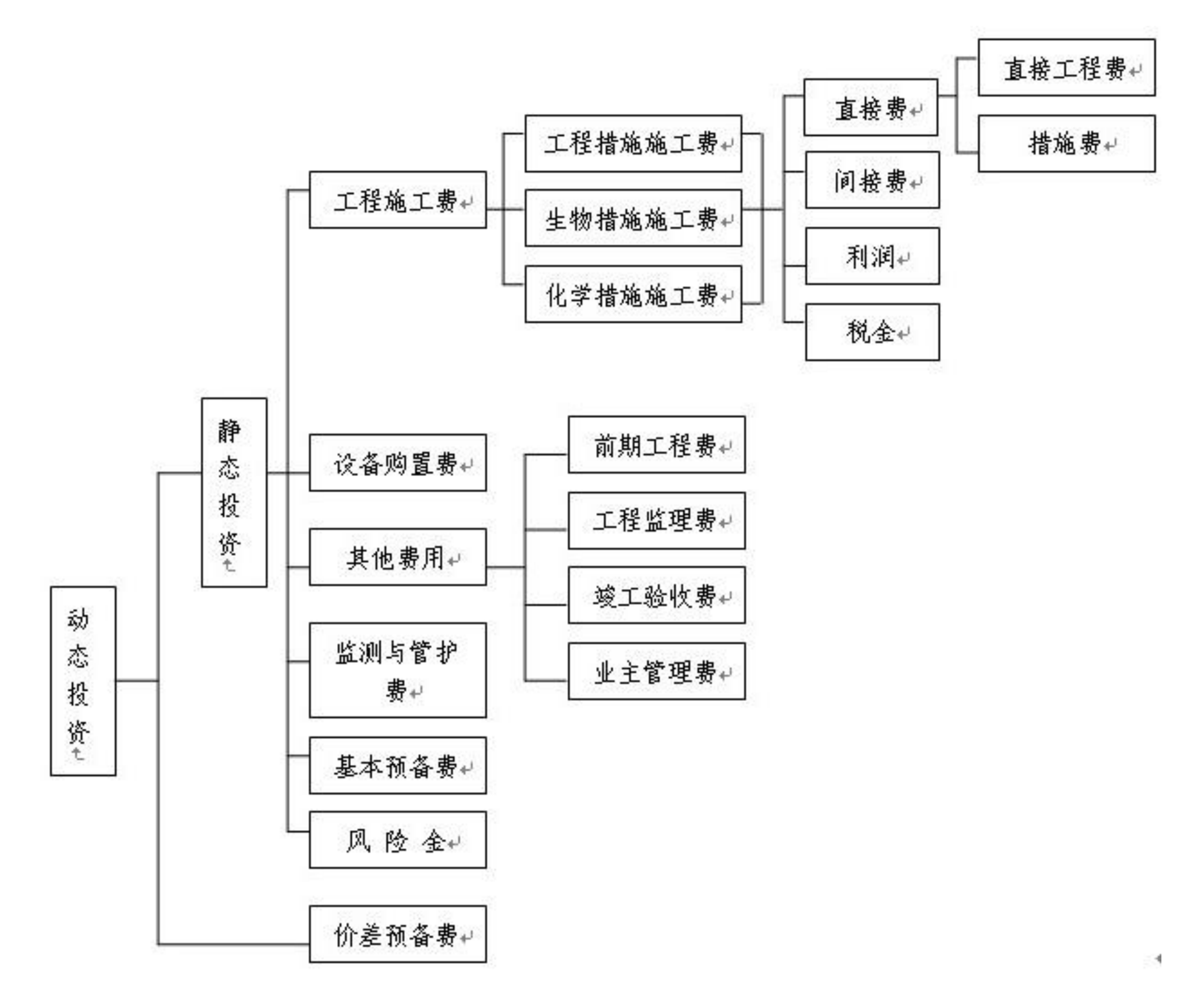


图 7-1 土地复垦总投资构成

土地复垦工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）与矿山地质环境治理工程程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)的取费标准和计算方法一样,不再重复。

①监测与管护费

a、复垦监测费

本项目监测工程量主要是复垦效果监测。

b、管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括

管理和养护两大类。具体费用计算可根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大，对于一般地区管护时间最短为3年。

参照《河南省建筑工程标准定额站发布2018年1~6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》，尿素、杀虫剂按照市场价格。

②预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。包括基本预备费、价差预备费和风险金。基本预备费按工程施工费、设备费和其他费用之和的 3%计取；风险金按工程施工费的 3%计取；价差预备费以每年的静态投资费用为计算基数，价差预备费的年度价格上涨水平全省统一采用 5.5%。

设每年的静态投资费为 a_1、a_2、a_3……a_n（万元），则第 i 年的价差预备费为 W_i：

$$W_i=a_i[（1+r）^{i-1}-1]$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W=\sum_{i=1}^{t}W_i$$

（2）投资估算结果

根据方案设计的土地复垦工程量，计算静态总投资 3550.98 万元，复垦单位面积静态投资 2588 元/亩。动态总投资 5960.89 万元，复垦单位面积动态投资 4345 元/亩。土地复垦静动态投资估算费用见表 7-22、7-23。

表7-22　土地复垦静动态投资估算费用

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	占静态总投资比例（%）
一	工程施工费	2507.73	70.62
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	318.88	8.98
四	监测与管护费	564.34	15.89
（一）	复垦监测费	13.32	0.38
（二）	管护费	551.02	15.52
五	预备费	2569.94	72.37
（一）	基本预备费	84.80	2.39
（二）	价差预备费	2409.91	67.87
（三）	风险金	75.23	2.12
六	静态总投资	3550.98	100.00
七	动态总投资	5960.89	

表7-23　土地复垦动态投资估算表　单位：万元

年度	静态投资	价差指数 (1.055^{n-1})	动态投资	动态投资总额
2019	458.79	1.00	458.79	953.68
2020	78.52	1.06	83.23	
2021	90.21	1.11	100.13	
2022	135.47	1.17	158.50	
2023	123.41	1.24	153.03	
2024	267.54	1.31	350.48	1632.05
2025	178.75	1.38	246.68	
2026	254.74	1.45	369.37	
2027	240.36	1.53	367.75	
2028	183.81	1.62	297.77	
2029	258.69	1.71	442.36	1636.94
2030	218.37	1.80	393.07	
2031	125.67	1.90	238.77	
2032	147.33	2.01	296.13	
2033	125.76	2.12	266.61	
2034	100.76	2.23	224.69	1273.95
2035	105.69	2.36	249.43	
2036	105.68	2.48	262.09	
2037	125.69	2.62	329.31	
2038	75.25	2.77	208.43	
2039	75.25	2.92	219.72	464.27
2040	75.25	3.25	244.55	
	3550.98		5960.89	5960.89

（二）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦单项工程量与投资估算见表 7-24~7-28。

表7-24　矿山土地复垦工程措施费估算表　　单位：元

序号	定额编号	分部分项工程或费用名称	估算			
		项目	计量单位	工作量	单价	合计
一		土壤重构工程				18491188.82
1		土地平整	hm^2	97.23	24683.38	2399965.52
2	10202	土地平整(塌陷区)	m^3	33173.97	20.55	681619.65
3	10306	表土剥离	m^3	26848.87	4.10	110178.77
4	10205	覆土	m^3	121477.47	35.88	4358440.91
5	10087 换	土地翻耕	hm^2	97.23	24683.38	2399965.52
6		土地培肥				5079642.00
		农家肥	m^3	4375.35	600.00	2625210.00
		尿素	kg	204536	12.00	2454432.00
7		整地				3461376.46
	10067	土方开挖	m^3	35929.81	33.96	1220128.80
	10085	土方回填	m^3	35929.81	62.38	2241247.66
二		植被重建工程				3458226.10
1		种植速生杨	棵	138586	19.38	2685111.41
2		植草	hm^2	78.83	9807.37	773114.70
三		配套工程				3127901.11
1		田间道路				3048657.86
		土路基	m^2	29169	30.53	890455.81
		混凝土路面	m^2	27535.2	78.38	2158202.05
2		排水沟				79243.25
		开挖土方	m^3	2333.52	33.96	79243.25
合计						25077316.03

表 7-25　矿山土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计费基数（万元）	费率/公式	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费的比例（%）
	（1）	（2）		（3）	（4）
1	前期工作费	2507.73		116.17	4.63
	土地清查费	2507.73	0.5	12.54	0.50
	项目可行性研究费	2507.73	6.5+(6.5/2000)*(工程施工费-1000)	11.40	0.45
	项目勘测费	2507.73	1.5	37.62	1.50
	项目设计与预算编制费	2507.73	27+(24/2000)*(工程施工费-1000)	45.09	1.80
	项目招标代理费	2507.73	5+(工程施工费-1000)*0.3％	9.52	0.38
2	工程监理费	2507.73	22+(34/2000)*(工程施工费-1000)	47.63	1.90
3	竣工验收费	2507.73		85.90	3.43
	工程复核费	2507.73	6.75+(工程施工费-1000)*0.6%	15.80	0.63
	项目工程验收费	2507.73	13.5+(工程施工费-1000)*1.2％	31.59	1.26
	项目决算编制与审计费	2507.73	9.5+(工程施工费-1000)*0.8％	21.56	0.86
	整理后土地重估、登记和评价费	2507.73	6.25+(工程施工费-1000)*0.55%	14.54	0.58
	标识设定费	2507.73	1.05+(工程施工费-1000)*0.09%	2.41	0.10
4	业主管理费	2757.43	27+(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-1000)*2.4%	69.18	2.76
总计				318.88	12.72

表 7-26　矿山土地复垦监测费用估算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
一	原地貌状况监测				10800.00
1	土壤质量检测	样次	16	600	9600.00
2	原地貌信息监测	点次	8	150	1200.00
二	复垦效果监测				122400.00
1	土壤质量检测	样次	96	600	57600.00
2	复垦植被监测	点次	192	150	28800.00
3	配套设施监测	点次	240	150	36000.00
合计					133200.00

表 7-27　矿山土地复垦管护费用估算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	费用（元）
一	水车运水	m^3	47119.24	31.14	1467375.667
二	农家肥	m^3	3937.815	600.00	2362689
三	尿素	kg	140011.2	12.00	1680134.4
合计					5510199.067

表 7-28　矿山土地复垦基本预备费、风险金估算表　单位:万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率（%）	合计
一	风险金	2507.73			2507.73	3	75.23
二	基本预备费	2507.73		318.88	2826.61	3	84.80

表 7-29　土地复垦工程单价分析汇总表

项目名称：新玉煤矿　　　　金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	计量单位	直接费							间接费	利润	材料差价	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费小计	措施费	直接费小计					
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一		土壤重构工程													
（一）	10202	土地平整	100m^3	128.50	0.00	867.56	29.88	1025.95	55.71	1581.61	54.08	34.07	198.13	186.79	2054.68
（二）	10306	表土剥离	100m^3	21.00	0.00	246.87	13.39	281.26	15.27	296.53	14.83	9.34	52.36	37.31	410.37
（三）	10205	表土回覆	100m^3	128.50	0.00	1306.90	43.06	1478.46	80.28	1558.74	77.94	49.10	306.24	326.17	3587.86
（四）	10087换	土地翻耕	hm^2	855.00	18000.00	607.14	97.31	19559.45	1062.08	20621.53	1031.08	649.58	137.26	2243.94	24683.38
(五)	10067	鱼鳞坑土方开挖	100m^3	2621.00	0.00	0.00	86.49	2854.51	147.02	3001.53	142.73	89.92	0.00	308.72	3395.87
	10085	鱼鳞坑土方填筑	100m^3	4814.50			158.88	5243.43	270.05	5513.49	262.17	165.17		567.08	6237.85
二		植被重建工程													
（一）	90007	种植速生杨	100 株	124.00	522.96	0.00	3.23	650.19	35.31	685.50	34.28	21.59	1020.00	176.14	1937.51
（二）	90030	植草	1hm^2	166.00	7500.00	0.00	153.32	4305.83	186.87	4492.70	224.64	141.52		534.47	5393.33
三		配套工程													
（一）	80005换	素土路基	1000m^2	6298.50	18240.00	669.07	69.68	25207.57	121.00	25328.57	1512.45	801.60	109.62	2775.22	30527.47
（二）	80043换	混凝土路面	1000m^2	18682.50	36342.60	8166.50	939.72	64131.32	121.00	64252.32	3847.88	2039.38	1114.75	7125.43	78379.75
(三)	10071	人工开挖排水沟	100m^3	1574.50	0.00	0.00	66.13	1640.63	89.09	1729.72	82.03	51.68		177.43	1951.77

通用表格

表 7-30　单价分析表 1

定额名称：1 m^3挖掘机装自卸汽车运输（地裂缝充填）

定额编号: 20283　　定额单位: $100m^3$

工作内容：装、运、卸、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				2296.52
(一)	直接工程费				2175.52
1	人工费				184.5
	甲类工	工日	0.1	95	9.5
	乙类工	工日	2.5	70	175
2	材料费				
3	机械费				1940.03
	挖掘机油动 $1m^3$	台班	0.6	933.32	559.99
	推土机 59kw	台班	0.3	547.04	164.11
	自卸汽车 5t	台班	2.74	443.77	1215.93
4	其他费用	%	2.4	2124.53	50.99
(二)	措施费	%	5.43	2228.32	121.00
二	间接费	%	6	2175.52	130.53
三	利润	%	3	2306.05	69.18
四	材料价差				457.13
	柴油	kg	163.26	2.8	457.13
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	2953.36	295.34
合计					3248.70

表 7-30　单价分析表 2

定额名称：素土路基

定额编号：80005　　　　定额单位：$1000m^2$

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				25328.57
(一)	直接工程费				25207.57
1	人工费				6298.5
	甲类工	工日	7.5	95	712.5
	乙类工	工日	79.8	70	5586
2	材料费				18240
	黏土	m3	304	60	18240
3	机械费				669.07
	内燃压路机 10t	台班	1.45	461.43	669.07
4	其他费用	%	1.0	6967.57	69.68
(二)	措施费	%	5.43	2228.32	121.00
二	间接费	%	6	25207.57	1512.45
三	利润	%	3	26720.03	801.60
四	材料价差				109.62
	柴油	kg	39.15	2.8	109.62
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	27752.25	2775.22
合计					30527.47

表 7-30　单价分析表 3

定额名称：水泥混凝土路面
定额编号：80043　　定额单位：$1000m^2$
工作内容：模板安装、混凝土配料、拌和、运输、浇筑、振捣、养护等。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				64252.32
(一)	直接工程费				64131.32
1	人工费				18682.5
	甲类工	工日	20.7	95	1966.5
	乙类工	工日	238.8	70	16716
2	材料费				36342.6
	混凝土	m3	204	178.15	36342.6
3	机械费				8166.503
	搅拌机 0.4m3	台班	9.5	380.73	3616.94
	自卸汽车 8t	台班	6.7	679.04	4549.57
4	其他费用	%	3.5	26849.00	939.72
(二)	措施费	%	5.43	2228.32	121.00
二	间接费	%	6	64131.32	3847.88
三	利润	%	3	67979.20	2039.38
四	材料价差				1114.75
	汽油	kg	314.9	3.54	1114.75
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	71254.32	7125.43
合计					78379.75

表 7-30　单价分析表 4

定额名称：机械拆除房屋

定额编号：100119　　定额单位：100m^2

工作内容：村镇平房、瓦房、井房等建筑物。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				1874.47
(一)	直接工程费				1799.30
1	人工费				644
	甲类工	工日	2	95	190
	乙类工	工日	4	70	280
2	材料费				
3	机械费				1102.89
	挖掘机液压 0.6m^3	台班	1.36	810.95	1102.89
4	其他费用	%	3	1746.89	52.41
(二)	措施费	%	5.43	1799.30	97.70
二	间接费	%	6	1897.00	113.82
三	利润	%	3	2010.82	60.32
四	材料价差				229.99
	柴油	kg	82.14	2.8	229.99
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	2278.61	227.86
合计					2506.47

表 7-30　单价分析表 5

定额名称：1 m^3 装载机装石渣自卸汽车运输（建筑垃圾清运）

定额编号：20320　　定额单位：$100m^3$

工作内容：装、运、卸、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				2652.55
(一)	直接工程费				2515.93
1	人工费				184.5
	甲类工	工日	0.1	95	9.5
	乙类工	工日	2.5	70	175
2	材料费				
3	机械费				2284.52
	装载机 1m3	台班	0.87	583.99	508.07
	推土机 59kw	台班	0.4	547.04	218.82
	自卸汽车 5t	台班	3.51	443.77	1557.63
4	其他费用	%	1.9	2469.02	46.91
(二)	措施费	%	5.43	2515.93	136.62
二	间接费	%	6	2652.55	159.15
三	利润	%	3	2811.70	84.35
四	材料价差				549.50
	柴油	kg	196.25	2.8	549.50
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	3445.55	344.56
合计					3790.11

表 7-30 单价分析表 6

定额名称：表土回覆

定额编号：10205 定额单位：100m^3

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				2828.42
(一)	直接工程费				1478.46
1	人工费				128.5
	甲类工	工日	0.1	95	9.5
	乙类工	工日	1.7	70	119
2	材料费				
3	机械费				1306.90
	挖掘机油动 0.5m^3	台班	0.32	718.01	229.76
	推土机 59kw	台班	0.16	547.04	87.53
	自卸汽车 5t	台班	2.23	443.77	989.61
4	其他费用	%	3	1435.40	43.06
(二)	措施费	%	5.43	1478.46	80.28
二	间接费	%	5	1558.74	77.94
三	利润	%	3	1636.68	49.10
四	材料价差				306.24
	柴油	kg	109.37	2.8	306.24
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	3261.69	326.17
合计					3587.86

表 7-30　单价分析表 7

定额名称：人工挖沟渠

定额编号：10071　　　　定额单位：$100m^3$

工作内容：挖土、清理、修边底。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				1729.72
(一)	直接工程费				1640.63
1	人工费				1574.5
	甲类工	工日	1.1	95	104.5
	乙类工	工日	21	70	1470
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	4.2	1574.5	66.13
(二)	措施费	%	5.43	1640.63	89.09
二	间接费	%	5	1640.63	82.03
三	利润	%	3	1722.66	51.68
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	1774.34	177.43
合计					1951.77

表 7-30　单价分析表 8

定额名称：土地翻耕
定额编号：10087 换　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　定额单位：hm^2
工作内容：松土、清除杂物、培肥。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				20621.53
(一)	直接工程费				19559.45
1	人工费				855
	甲类工	工日	0.6	95	57
	乙类工	工日	11.4	70	798
2	材料费				18000
	农家肥	吨	30	800	18000
3	机械费				607.14
	拖拉机履带式功率 40-50kw	台班	1.14	521.32	594.30
	犁 无头 三铧	台班	1.14	11.26	12.84
4	其他费用	%	0.5	19462.14	97.31
(二)	措施费	%	5.43	19559.45	1062.08
二	间接费	%	5	20621.53	1031.08
三	利润	%	3	21652.61	649.58
四	材料价差				137.26
	柴油	kg	49.02	2.8	137.26
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	22439.44	2243.94
合计					24683.38

表 7-30　单价分析表 10

定额名称：推土机推土（清理表土）
定额编号：10306　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　定额单位：$100m^3$
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				296.53
(一)	直接工程费				281.26
1	人工费				21
	乙类工	工日	0.3	70	21
2	材料费				
3	机械费				246.87
	推土机 74kw	台班	0.34	726.08	246.87
4	其他费用	%	5	267.87	13.39
(二)	措施费	%	5.43	281.26	15.27
二	间接费	%	5	296.53	14.83
三	利润	%	3	311.36	9.34
四	材料价差				52.36
	柴油	kg	18.7	2.8	52.36
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	373.06	37.31
合计					410.37

表 7-30　单价分析表 11

定额名称：人工挖基坑（鱼鳞坑整地）
定额编号：10067　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　定额单位：100m^3
工作内容：挖土、清理、修边底。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				3001.53
(一)	直接工程费				2854.51
1	人工费				2621
	甲类工	工日	1.8	95	171
	乙类工	工日	35	70	2450
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	3.3	2621	86.49
(二)	措施费	%	5.43	2707.49	147.02
二	间接费	%	5	2854.51	142.73
三	利润	%	3	2997.24	89.92
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	3087.15	308.72
合计					3395.87

表 7-30　单价分析表 12

定额名称：土方填筑（鱼鳞坑整地）

定额编号：10085　　　　　　　　　　　　　　　　　　　定额单位：$100m^3$

工作内容：筑土、压实、整修。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				5513.49
(一)	直接工程费				5243.43
1	人工费				4814.5
	甲类工	工日	2.5	141	352.5
	乙类工	工日	48.5	92	4462
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	3.3	4814.5	158.88
(二)	措施费	%	5.43	4973.38	270.05
二	间接费	%	5	5243.43	262.17
三	利润	%	3	5505.60	165.17
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	5670.77	567.08
合计					6237.85

表 7-30　单价分析表 13

定额名称：水车购水
定额编号：10117 换　　定额单位：$100m^3$
工作内容：装水、运输、卸水、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				2348.86
(一)	直接工程费				2227.89
1	人工费				1261.5
	甲类工	工日	0.9	95	85.5
	乙类工	工日	16.8	70	1176
2	材料费				510
	水	m3	102	5	510
3	机械费				445.30
	洒水车容量 2500L	台班	1.48	300.88	445.30
4	其他费用	%	0.5	2216.80	11.08
(二)	措施费	%	5.43	2227.89	120.97
二	间接费	%	5	2348.86	117.44
三	利润	%	3	2466.30	73.99
四	材料价差				290.78
	汽油	kg	82.14	3.54	290.78
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	2831.07	283.11
合计					3114.18

表 7-30　单价分析表 14

定额名称：机械拆除混凝土

定额编号：40253　　　　　　　　　　　　　　　　　定额单位：100m^3

工作内容：拆除。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				28812.87
(一)	直接工程费				27396.10
1	人工费				12670
	乙类工	工日	181	70	12670
2	机械费				13421.52
	空压机	台班	36	104.52	3762.72
	风镐	台班	72	134.15	9658.80
3	其他费用	％	5.0	26091.52	1304.58
(二)	措施费	％	5.43	26091.52	1416.77
二	间接费	％	6	27396.10	1643.77
三	利润	％	3	29039.86	871.20
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				
六	税金	％	10	31327.83	3132.78
合计					34460.61

表 7-30　单价分析表 15

定额名称：撒播种草
定额编号：90030　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　定额单位：$1hm^2$
工作内容：种籽处理、人工撒播草籽、不覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				8243.91
(一)	直接工程费				7819.32
1	人工费				166
	甲类工	工日	0.2	95	19
	乙类工	工日	2.1	70	147
2	材料费				7500
	草籽	kg	50	150	7500
3	机械费				0
4	其他费用	%	2	7666	153.32
(二)	措施费	%	5.43	7819.32	424.59
二	间接费	%	5	8243.91	412.20
三	利润	%	3	8656.10	259.68
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	8915.79	891.58
合计					9807.37

表 7-30　单价分析表 16

定额名称：栽植速生杨
定额编号：90007　　定额单位：100 株
工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

序号	项目名称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				685.50
(一)	直接工程费				650.19
1	人工费				124
	甲类工	工日	0.2	95	19
	乙类工	工日	1.5	70	105
2	材料费				522.96
	速生杨	株	102	5	510
	水	m^3	3.2	4.05	12.96
3	机械费				0
4	其他费用	%	0.5	646.96	3.23
(二)	措施费	%	5.43	650.19	35.31
二	间接费	%	5	685.50	34.28
三	利润	%	3	719.78	21.59
四	材料价差				1020
	速生杨	株	102	10	1020
五	未计价材料费				
六	税金	%	10	1761.37	176.14
合计					1937.51

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用由矿山地质环境治理费用和土地复垦费用两部分构成。本方案总费用 4328.74 万元，其中矿山地质环境治理总费用为 777.15 万元，土地复垦静态总投资 3550.98 万元。详见表 7-31。

表7-31　矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用

序号	工程或费用名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理费用	土地复垦费用	合计
一	工程施工费	667.18	2507.73	3174.91
二	设备购置费			
三	其他费用	87.92	318.88	406.80
四	监测与管护费		564.34	564.34
（一）	监测费		13.32	13.32
（二）	管护费		551.02	551.02
五	不可预见费	22.65		22.65
六	预备费		2569.94	2569.94
（一）	基本预备费		84.80	84.80
（二）	价差预备费		2409.91	2409.91
（三）	风险金		75.23	75.23
七	静态总投资	777.75	3550.98	4328.73
八	动态总投资		5960.89	5960.89

（二）近期年度经费安排

近 5 年分年度的矿山环境治理工程措施、工程量和近 5 年分年度的矿山土地复垦工程措施、工程量见表 6-2。近 5 年治理总经费 1148.65 万元，其中矿山地质环境治理需要经费 262.25 万元；土地复垦需要经费 886.4 万元，年度经费安排详见表 7-32。

表 7-32　近期年度经费安排表　　单位：万元

年度	矿山地质环境治理经费	土地复垦经费		合计
		静态	动态	
2019	94.89	458.79	458.79	553.68
2020	120.31	78.52	83.23	198.83
2021	18.82	90.21	100.13	109.03
2022	15.52	135.47	158.5	150.99
2023	12.7	123.41	153.03	136.11
合计	262.25	886.4	953.68	1148.65

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山地质环境保护与土地复垦方案的组织机构为国土资源主管部门，负责监督矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，进度及效果等。

矿山地质环境保护与土地复垦实施方式有土地复垦义务人即登电集团新玉煤矿有限公司缴纳土地复垦费。

（一）管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取复垦义务人自行复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的 工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立新玉煤矿工作领导小组，统一协调和领导工作，领导小组负责人由新玉煤矿副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

①贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定新玉煤矿工作管理规章制度。

②加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

③协调与矿山生产的关系，确保资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

④定期深入工程现场进行检查，掌握土地损毁情况及措施落实情况。

⑤定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告土地损毁及复垦情况，配合地方国土部门对工作的监督检查。

⑥同企业公共关系科协作，负责复垦区当地村民的动员及相关问题的处理。

⑦严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同

时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

⑦在矿山生产和施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为工程验收提供相关资料。

（二）政策保障措施

建议当地政府充分应用相关方面的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦方面的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与复垦，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定相关的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁复垦”和“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区工作。对不履行复垦义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

1、矿山地质环境保护技术保障

（1）加强矿山地质环境监测，建立或聘请专业监测队伍，定期或不定期专门对进矿山地质环境行监测，及时掌握矿山地质环境动态，利用现代技术对矿山地质环境发展趋势进行预测预报，对可能产生的生态环境问题及时采取防治措施；

（2）加强对矿产资源开发过程中的采矿技术研究，依靠科技进步，推广应用先进的采矿和加工技术，发展循环经济，减轻矿产资源开发对环境的破坏，建设绿色矿业；

（3）加大矿山地质环境保护与恢复治理恢复科技投入，积极开展与矿山地质环境保护与恢复治理研究机构多种形式的产学研合作，加强在矿山绿化、尾矿综合利用、环境恢复治理方面研究和探索新技术、新方法，选择最佳治理方案。

（4）委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计和工程施工。

2、土地复垦技术保障

土地复垦工作专业性、技术性强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。同时新玉煤矿应制定严格的规章制度和技术手段，以保证做好土层剥离与保护工作，并确保不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。具体可以采取以下技术保证措施：

——方案编制阶段，选择有技术优势的编制单位编制土地复垦方案，并委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

——方案实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦计划和年度土地复垦计划，及时总结阶段性复垦经验，并修订复垦方案。

——加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

——根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

——实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

——建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

——选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

——定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

1、矿山地质环境保护治理资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，登电集团新玉煤矿有限公司承担该矿山地

质环境保护和恢复治理工程所有费用，按照《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）的要求，新玉煤矿应单设"矿山环境治理恢复基金"会计科目，依据销售收入的一定比例计提，计入新玉煤矿成本，统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

至今，本矿已按相关规定缴纳矿山地质环境保护与恢复治理保证金共 184.01 万元。

2、土地复垦资金保障措施

根据《土地复垦条例》的规定，土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用情况接受国土资源主管部门的监督。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保证土地复垦的顺利开展，土地复垦义务人（乙方）、国土资源主管部门（甲方）和银行（丙方）三方，或土地复垦义务人（乙方）、国土资源主管部门（甲方）双方应本着平等、自愿、诚实守信的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

（1）资金来源：新玉煤矿土地复垦静态投资总额 3550.98 万元，价差预备费 2409.91 万元，动态投资总额 5960.89 万元，来源于矿产资源的生产成本。新玉煤矿承诺将土地复垦投资全部列入其生产成本，并且在开采结束前 1 年按所需复垦动态资金全部提完。

（2）资金计提

新玉煤矿土地复垦时间为 2019 年 1 月~2040 年 12 月，根据前文所述，本复垦工程静态总投资 3550.98 万元，动态总投资 5960.89 万元，将从 2019 年开始提取土地复垦资金，逐年计提土地复垦资金，首年度预存额不低于静态投资的 20%，首次最低预存额：壹仟壹佰玖拾贰万壹仟捌佰元整（￥：11921800 元），矿山已预存土地复垦费用 1239.35 万元，暂无动用，可以抵交本次首年度费用。剩余部分逐年计提，将土地复垦资金列入当年生产成本，在矿山生产年限结束前一年（2032 年底）提取完毕。

表 8-1　土地复垦费用预存及计提计划一览表

复垦阶段	年份	复垦费用预存			
		年产量（万 t/a）	每吨计提（元/t）	年度预存（万元）	阶段复垦费用预存额（元）
第一阶段（5.0a）	2019.1-2019.12	45	27.53	1239.35	2692.13
	2020.1-2020.12	45	8.07	363.20	
	2021.1-2021.12	45	8.07	363.20	
	2022.1-2022.12	45	8.07	363.20	
	2023.1-2023.12	45	8.07	363.20	
第二阶段（5.0a）	2024.1-2024.12	45	8.07	363.20	1815.98
	2025.1-2025.12	45	8.07	363.20	
	2026.1-2026.12	45	8.07	363.20	
	2027.1-2027.12	45	8.07	363.20	
	2028.1-2028.12	45	8.07	363.20	
第三阶段（5.0a）	2029.1-2029.12	45	8.07	363.20	1452.78
	2030.1-2030.12	45	8.07	363.20	
	2031.1-2031.12	45	8.07	363.20	
	2032.1-2032.12	45	8.07	363.20	
合计				5960.89	5960.89

（3）费用存放

由登电集团新玉煤矿有限公司、登封市国土资源局在当地共同指定的银行建立“登电集团新玉煤矿有限公司煤矿土地复垦费用专用账户”，并由登封市国土资源局、登电集团新玉煤矿有限公司和银行共同签订“土地复垦费用监管协议”。根据“土地复垦费用监管协议”的约定进行存储，土地复垦费用存储受登封市国土资源局监督，建议按以下规则进行存储：新玉煤矿根据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交登封市国土资源局备案。

（4）费用使用与管理

土地复垦费用由新玉煤矿所委托的施工单位用于复垦工作，由新玉煤矿土地复垦领导小组具体管理，受登封市国土资源管理局的监督。具体应做到以下几个方面：

①资金拨付由施工单位根据工程进度向新玉煤矿土地复垦领导小组提出申请，经审查签字后，报财务审批。每次提取复垦资金超过二万元，或每月提取复垦资金超过十万元，新玉煤矿土地复垦领导小组应取得登封市国土资源管理局的同意。

②施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。新玉煤矿土地复垦领导小组对复垦资金使用预算进行审核，并提交登封市国土资源管理局审查备案。

③资金使用过程中，各科目实际支出与预算金额间相差超过 20%，需向新玉煤矿土地复垦领导小组提交书面申请，经主管人员审查同意后方可使用；

④施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交新玉煤矿土地复垦领导小组审核备案。

⑤每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。新玉煤矿土地复垦领导小组审查后，报登封市国土资源管理局备案。

⑥每一复垦阶段结束前，新玉煤矿土地复垦领导小组提出申请，登封市国土资源管理局对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦帐户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上，帐户剩余资金直接滚动入下阶段复垦。

⑦新玉煤矿按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部土地复垦任务后，向登封市国土资源管理局提出最终验收申请。验收合格后，可向登封市国土资源管理局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。复垦为农用地的，登封市国土资源管理局应当会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦效果进行跟踪评价。复垦效果达到土地复垦方案及阶段土地复垦计划要求的，可向登封市国土资源局申请从土地复垦费用中支取结所有余费用。

⑧对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

（5）费用审计

土地复垦费用审计，由新玉煤矿土地复垦领导小组提出申请，登封市国土资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计，审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计费用由新玉煤矿承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理；

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实；

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况；

④审计阶段复垦资金收支及使用情况；

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

四、监管保障

经批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。矿山地质环境保护与土地复垦方案有重大变更的，矿山地质环境保护与土地复垦方案义务人需向国土资源主管部门申请。国土资源主管部门有权依法对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况进行监督。

新玉煤矿应当依据批准的矿山地质环境保护与土地复垦方案，结合项目生产建设实际进度及土地损毁实际情况，编制并实施"阶段性矿山地质环境保护与土地复垦计划"和"年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划"。新玉煤矿应每年12月31日前向登封市国土资源局报告当年土地损毁情况、矿山地质环境保护与土地复垦费用使用情况以及矿山地质环境保护与土地复垦工程实施情况，接受登封市国土资源局对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况的的监督检查，并步步落实公众参与制度，接受社会对土地复垦实施情况的监督。

登封市国土资源局在监管中发现新玉煤矿不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，登电集团新玉煤矿有限公司应自觉接受登封市国土资源局及有关部门处罚。

五、效益分析

1、社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程是保证矿区经济可持续发展的重要组成部分。方案的实施可保证采矿对该区地质环境的影响降到较低水平，矿山地质环境基本恢复至采矿前的原生态状态，保持矿山土地资源，防止因采矿引发较大规模的地质灾害等矿山地质环境问题，保持人类活动与自然环境的和谐统一，其社会效益良好。

本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程带来的新增水土流失，

减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产；矿区复垦能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率；对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为项目所在区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用；本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加耕、林、草地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地农业协调发展。

2、环境效益

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的损毁，通过矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，水土得以保持，茂盛的草木能净化空气、调节气侯、美化环境。总之经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主、防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

3、经济效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，复垦水浇地 4.76hm^2、旱地 398.70hm^2，有林地 89.58hm^2，其它林地 70.10hm^2，其它草地 336.04hm^2。通过对项目所在区域的调查，耕地每年 0.9 万元/hm^2，林地每年 0.6 万元/hm^2，草地每年 0.2 万元/hm^2。复垦后可减少矿山开采引起的经济损失 526.13 万元，因此矿山地质环境保护与土地复垦具有一定的经济效益。

六、公众参与

土地复垦中的公众参与是指公众按照规定的程序，参与到土地复垦方案的编制过程和实施过程中，从而影响土地复垦规划决策和实施效果并使其符合公众的切身利益的行为。公众参与是一种双向交流，是新玉煤矿公司了解公众对土地复垦态度和观点的一种方法，体现了土地复垦工作的民主化和公开化，使土地复垦的规划、设计、施工和运行更加完善、合理。落实公众参与工作对规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益、环境效益等均具有身份重要的意义。

土地复垦方案编制前，首先查阅了本项目环境影响报告书中的公众参与部分，了解环境影响评价过程中公众对新玉煤矿了解情况及反映，在此基础上结合矿山地质环境保护与土地复垦的目的与任务制定矿山地质环境保护与土地复垦方案编制过程中的公众参与措施。

1、方案编制前期公众参与

方案编制前，在明确项目区范围后，首先制作项目区土地利用现状图，结合现状图进行调查。公众参与采取走访调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区的村民、建设单位职工、主管部门职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，如表 8-1。

共发放“公众参与调查表”48 份，回收 40 份，从回收的公众参与调查结果来看，公众对新玉煤矿矿区项目基本了解，认同开发，对土地复垦方向认为“根据实际调整”的稍大于“恢复原状”。大多数公众认为新玉煤矿项目土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义，对项目土地复垦表示支持，并对矿山地质环境保护与土地复垦方案编制提出了宝贵的建议。见附件。

2、方案编制期间的公众参与

方案初稿完成之际，公众参与方式为从土地复垦范围区的村民、建设单位职工、主管部门职工中随机抽取部分职工。编制组成员代表首先对矿山地质环境保护与土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，公众与编制组成员就关心的问题就行了深入讨论，然后发放公众参与调查表。

从再次回收的公众参与调查结果来看，公众对新玉煤矿项目土地复垦的了解情况明显提高（达 93%）；对土地复垦和土地权属调整认同度与前期基本一致；对土地复垦方向认同度明显改变， 80%认为应“根据实际调整”。大多数公众认为项目方案科学合理、符合当地实际。

表 8-1　矿山地质环境保护与土地复垦方案编制公众参与调查表

<table>
<tr><td rowspan="5">被调查人基本情况</td><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td></td></tr>
<tr><td>身份证号</td><td></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td>年龄</td><td colspan="3">□ 18—35 岁　□ 36—50 岁　□ 50 岁以上</td></tr>
<tr><td>职业</td><td colspan="3">□ 干部　□ 科技人员　□ 工人　□ 农牧民</td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td colspan="3">□ 大学及以上　□ 高中　□ 初中　□ 小学及以下</td></tr>
<tr><td rowspan="9">调查内容</td><td>1</td><td>对该项目的了解情况</td><td colspan="2">□ 了解　□ 一般　□ 不了解</td></tr>
<tr><td>2</td><td>您对该项目建设所持态度</td><td colspan="2">□ 支持　□ 反对　□ 不关心</td></tr>
<tr><td>3</td><td>该项目对当地经济发展的作用</td><td colspan="2">□ 促进　□ 减缓　□ 无作用</td></tr>
<tr><td>4</td><td>该项目对居民生活的影响</td><td colspan="2">□ 有利影响□ 不利影响□ 无影响</td></tr>
<tr><td>5</td><td>该项目对环境的影响</td><td colspan="2">□ 很大　□ 轻微　□ 无影响</td></tr>
<tr><td>6</td><td>对该项目矿山地质环境保护与土地复垦所持的态度</td><td colspan="2">□ 支持　□ 反对　□ 无所谓</td></tr>
<tr><td>7</td><td>对该项目土地权属调整所持的态度</td><td colspan="2">□ 支持　□ 反对　□无所谓</td></tr>
<tr><td>8</td><td>对土地复垦利用方向的意见</td><td colspan="2">□恢复原状□根据实际调整□ 其它</td></tr>
<tr><td>您对该矿山地质环境保</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

3、方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中，将继续贯穿公众参与：

（1）加强土地损毁程度与损毁速度的监测。每半年进行一次公众调查，主要是对破坏土地面积、破坏程度、破坏速度进行调查；

（2）根据土地复垦实施中发现的问题及时向有关专家请教，并根据实际情况对复垦措施等进行调整；

（3）在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、环保等有关单位意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议；

（4）在施工阶段，要将规划内容进行公示，由农民参与监督土地复垦工程的实施，保障土地复垦工程按规划设计实施；

（5）加强土地复垦进度监测。每年进行一次公示，主要是对新复垦面积、复垦措施落实和资金落实情况进行公示，接受群众监督。同时将新损毁面积与复垦恢复面积进行比较，了解土地复垦的及时性。

4、复垦工程竣工验收阶段的公众参与

由登封市国土资源局进行全面验收时，除组织农业、水利、林业、环保等部门相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章　结论与建议

一、结论

（一）《方案》编制的依据、编制年限、适用年限

该方案是在矿山地质环境现状调查的基础上，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）要求，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ／T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（第一部分：通则 TD/T1031.1─2011）、《土地复垦方案编制规程》（第三部分：井工煤矿 TD/T1031.3─2011）等要求编制的。本方案服务年限确定为22.0a（2019年8月至2040年12月），包括生产期15.0a，沉稳期3.0a，治理期1a，管护期3a；适用年限为5年，即自2019年1月至2023年12月。

（二）矿山地质环境影响与土地损毁评估

1、矿山地质环境影响评估与治理恢复分区

a.评估区范围、评估级别及评估地质灾害类型

评估区范围以采矿证划定边界为基准，再加上证外矿山开采活动的影响范围。该矿采矿证划定面积 10.8669km^2，外矿山开采活动的影响范围 1.3114km^2，评估区面积为12.1783km^2。新玉煤矿矿山地质环境复杂程度为复杂，属中型矿山，评估级别为一级。评估的地质灾害类型为地面塌陷及伴生地裂缝。

b.矿山地质灾害现状及预测评估

现状评估：现有塌陷区地质灾害危险性大，其他区域地质灾害危险性小；

预测评估：现有塌陷区、预测地面塌陷区、工业场地、矿区道路地质灾害危险性大，取土场、搬迁后的村庄地质灾害危险性小。

c.矿区含水层破坏现状及预测评估

现状评估：现有塌陷区含水层影响程度较严重，其他区域影响较轻；

预测评估：预测地面塌陷区含水层影响较严重，其他区域影响较轻。

d.地形地貌景观破坏现状及预测评估

现状评估：现状塌陷区、工业场地对地形地貌景观影响较严重，其他区域影响较轻；

预测评估：预测地面塌陷区、工业场地对地形地貌景观影响较严重，取土场对地形地貌景观影响严重，其他区域影响较轻。

e.水土环境污染现状及预测评估

现状评估：采矿活动对评估区水土环境污染较轻；

预测评估：采矿活动对评估区水土环境污染较轻。

f.矿山地质环境治理恢复分区

根据现状评估及预测评估结果，将现有地面塌陷区、预测地面塌陷区和取土场划为重点防治区（重点防治区 I_1~I_3），将主副井及风井工业场地划分为次重点防治区（次重点防治区$II_{1\sim2}$），其他区为一般防治区（一般防治区 III）。部署保护、恢复治理、监测工程 3 个，分别为矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程和矿山地质环境监测工程。

2、土地损毁、复垦责任范围及复垦率

本项目共损毁土地面积 914.58hm^2，其中已损毁土地面积 48.22hm^2，拟损毁土地面积 902.96hm^2，重复损毁面积 36.60hm^2。按损毁土地利用类型：水浇地 4.76hm^2、旱地 351.55hm^2、有林地 73.36hm^2、其他林地 66.87hm^2、其他草地 314.73hm^2、城镇住宅用地 5.42hm^2、农村宅基地 75.46hm^2、农村道路 6.64hm^2、坑塘水面 0.58hm^2、沟渠 6.41hm^2、设施农用地 3.80hm^2、裸地 5.0hm^2。按损毁程度：重度损毁 21.60hm^2、中度损毁 254.23hm^2、轻度损毁 638.75hm^2。按损毁类型：压占损毁 19.68hm^2、挖损损毁 1.92hm^2、塌陷损毁 909.25hm^2；重复损毁面积 16.27hm^2，净损毁土地面积 914.58hm^2。

本项目复垦责任范围面积为 914.58hm^2，在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施，进行复垦，复垦率为 100%。复垦水浇地 4.76hm^2、旱地 398.70hm^2，有林地 89.58hm^2，其它林地 70.10hm^2，其它草地 336.04hm^2，农村道路 6.02hm^2，复垦率 100%。

（三）矿山地质环境治理与土地复垦工程

（1）针对塌陷损毁单元，主要采取的工程措施为建构筑物拆除、土地平整、地裂缝填充、表土剥覆、配套道路、排水、防护林等；针对压占、挖损损毁单元，主要采取的工程措施为清理工程、土地翻耕、配套道路、排水、防护林。提出了分项工程的目的、工程设计、技术措施并计算了工程量。

（2）针对含水层破坏，主要进行地下水位和水质的监测。

（3）监测工程包括土地损毁监测、土壤质量监测、复垦效果监测、地表变形监测、

地下水位和水质的监测。针对不同监测工程，提出了监测工作的目的、内容、监测方法、技术要求和监测工作量。

（四）经费估算

本方案总费用 4328.74 万元，其中矿山地质环境治理总费用为 777.15 万元，土地复垦静态总投资 3550.98 万元。

矿山地质环境治理总费用为 777.15 万元，其中工程施工费 667.18 万元、其它费用 87.92 万元、不可预见费 22.65 万元。

土地复垦责任范围面积 914.58hm^2，实际复垦面积 914.58hm^2，静态总投资 3550.98 万元，复垦单位面积静态投资 2588 元/亩。动态总投资 5960.89 万元，复垦单位面积动态投资 4345 元/亩。

（五）治理效果预期

通过该方案的实施，新玉煤矿开采所引发的地面塌陷、地裂缝、地下含水层破坏将得到有效的治理，压占和沉陷破坏的土地资源将得到有效恢复，其环境效益显著，社会效益良好，经济效益显著。

二、建议

（1）建议当地国土资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是地质环境及灾害隐患防治措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治地质灾害、恢复矿山生态环境的工作落到实处。并与环境保护、土地复垦、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

（2）文中初步指定取土场，并布设相关防治工程，待治理设计阶段，根据实际情况具体设计取土及防治措施。

（3）对于矿山开采引发的矿山地质环境问题必须采取相应的防治措施，对破坏的生态环境进行及时的整治和恢复。

（4）在拟开采矿体与基本农田重叠区域进行开采时，应采用保护性开采措施，以最大限度防止基本农田的地表塌陷。

（5）矿山建设和开采过程中，必须每半年向当地国土资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、地质环境的变化情况、土地损毁情况及已采取的整治和恢复措施。

（6）矿山应建立健全地质环境问题监测体系，在进行矿山环境问题保护与治理过程中不断积累经验和相关资料，为后期编制方案提供依据。

（7）该方案评审通过备案后，矿山企业与县局及时重新签订土地复垦三方监管协议，并补充土地复垦费用。

（8）若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化，均应重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（9）该方案不能代替该矿山今后的施工设计方案。